This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

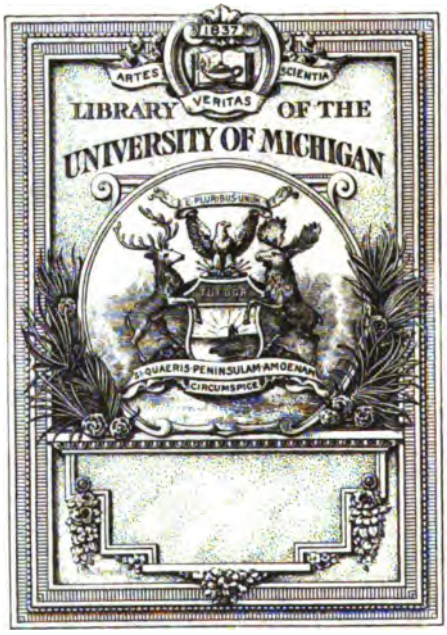
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



Digitized by Google

T
3
.I584

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Dingler's

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**

in Augsburg in Hannover.

Fünfte Reihe. Zweiunddreifsigster Band.

Jahrgang 1879.

Mit 32 in den Text gedruckten und 45 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Dingler's

Polytechnisches Journal.

33062.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**

in Augsburg in Hannover.

Zweihundertzweiunddreifsigster Band.

Jahrgang 1879.

Mit 32 in den Text gedruckten und 45 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt des zweihundertzweiunddreifsigsten Bandes.

* bedeutet: Mit Abbild.

Erstes Heft.

Seite

Nachruf auf *Karl Karmarsch*; von Prof. *E. Hoyer* in München . . . XVII

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878 * (Fortsetzung) 1

Französische Boxmaschinen (*Demenge* * 1. *Macabies, Thiollier und Guérand* * 4. *Vallet* * 6); von *Müller-Melchiors* * 1. Sicherheitsventil von *Hopkinson und Comp.* in Huddersfield * 6. *Vincent* und *Le Blanc's* Schmiedemaschine für Schraubenmuttern * 7. Supportdrehbank von *Chaligny und Guyot-Sionnest* in Paris * 9. Das Verarbeiten des Thones und Formen der Kohlenziegel [a) Das Reinigen und Mischen des Thones: *Chambrette-Bellon* 10. Wirkung der Walzen * 10. *Gebrüder Boulet* * 12. *Hanctin* 12. b) Formen der Thonwaaren: *P. Faure* * 13. *Joly* * 14. 16. 19. *Chambrette-Bellon* 15. 20. *G. Pinette* 15. 21. *Schlosser und Maillard* 15. *Brethon* 16. *Gebrüder Boulet* * 17. *Chevalier und Baujan* 20. *Gregg Brick Company* * 21]; von Prof. *Herm. Fischer* * 9.

Vorschläge zur Aufsuchung einer rationellen Methode zur Berechnung des Riemenbetriebes; von Prof. *L. Pinzger* in Aachen * . . 22

Schlauchkupplung von *J. Kreis* in Hainsberg bei Dresden * . . . 29

Rüttelvorrichtung an Formmaschinen; von *Gebrüder Burgdorf* in Altona * 30

Neue Rohrzangen von *J. Brandt und G. W. v. Nawrocki* und von *Oscar Seegrün* in Berlin * 31

Händler und *Natermann's* selbstthätiger Löschapparat für Kerzen * . 31

Vibrirende Garnbaumbremse von *Hahlo* und *Liebreich* in Bradford * . 32

Herstellung von Sammetgeweben nach *Th. Funk* in Roubaix * . . 32

Neuerungen an Nähmaschinen und Stickmaschinen * (Fortsetzung) . 34

Neuerung an Wheeler und Wilson-Nähmaschinen von *J. McCloskey* in New-York 34. Strohhut-Nähmaschine von *H. Bland* in Luton * 34. Nähmaschine mit abwechselnd kurzen und langen Stichen für Strohgeflecht-Näherei von *D. M. Legat* in Paris * 35. Bonnaz-Stickmaschine mit Schere von *N. Löb* in Berlin 36. Vorrichtung zur Befestigung eines Zierfadens von *G. E. Hart* in Newark * 37.

Digitized by Google

Seite

Doppelsteppstich-Nähmaschinen für Lederhandschuhe von *Necker und Comp.* in Berlin 37. Doppelsteppstich-Nähmaschine mit grofser Garnspule im Schiffchen von *J. de Castro* in Porto 37. Neuerungen an Wachsfaden-Nähmaschinen von *C. S. Larrabee* in Mainz 38. Neuerungen an Maschinen für überwendliche Naht von *J. E. Bertin* 38. Bonnaz-Tambourirmaschine mit Vorrichtung zum Umschlingen des Stickfadens mit einem zweiten Faden von *E. Cornely* in Paris 39. Fadenspannvorrichtung für Sohlen-Nähmaschinen von *W. Wenzel* in Berlin 39. Befestigung der Nadel von *Cook und Hill* in Redditch * 39. Elastik-Nähmaschine mit oberer und unterer Stofftransportirung von *N. Dürkopp* in Bielefeld 40. Radauslösung von *J. Thiemer* in Wandsbeck * 40.

Doppelaspirator von *Robert Muencke* * 41

Elektrisches Hausthürschlofs von *C. und E. Fein* in Stuttgart * . . 42

Ueber Photolithographie; von *Adolf Ott* 44

Verbesserter Kokesofen von *W. Galloway* in Cardiff * 50

Apparat zur Einführung fester Substanzen mit dem Gebläsewind in den Hohofen; von *K. Alberts* in Alperbeck * 52

Physikalische und chemische Veränderungen, denen das Spiegeleisen beim Umschmelzen im Cupolofen zum Bessemerprocefs unterliegt; von Giefsereidirector *E. v. Köppen* in Würzburg 53

Neuerungen an Eisschränken (Schweizerische Construction *. *E. Stuck. J. Scheibner. F. Brüggemann. Th. Weigele. Neubecker-Brainard *. C. Brunzlow* *) 63

Neuerungen in der Spiritusfabrikation * (Fortsetzung) 64

Maischapparat von *A. Paucksch* in Landsberg * 64. Maisch- und Kühlapparat von *R. Glogner* in Arnswalde * 66. Maischapparat von *F. Pampe* in Berlin * 67.

Zur Anwendung überhitzter Wasserdämpfe in der Industrie; von *Ludwig Ramdohr* in Halle a. S. 67

Die Fabrikation von Kunstsandstein im Anschlusse an Dampfziegeleien; von Dr. *Zernikow* in Oderberg i. d. Mark * 75

H. Pächter's Maschine zur Anfertigung sogen. gemusterter amerikanischer Ledertuche * 78

Mehrfarbige Garndruckmaschine von *C. F. Schwendy sen.* in Berlin * . 79

A. Leonhardt's Verfahren zur Wiedergewinnung des Arsens aus den Rückständen der Fuchsinfabrikation * 80

Herstellung von Rhodan- und Ferrocyan-Verbindungen; von *J. Tcherniac* und *H. Gunzburg* in Paris * 80

Hectograph und Chromograph; von Prof. Dr. *V. Wartha* in Pest . . 81

Ueber die Art der Verbrennung im Hohofen; von Prof. *J. A. Church* in Columbus, Ohio 83

Der Schwefelkohlenstoff in Swoszowice mit Berücksichtigung seiner Verwendung für Schwefelextraction; von *Stanislaus Mrowec* . . 86

Miscellen. Beziehung zwischen der Dehnbarkeit und Zugfestigkeit der Kesselbleche 88. Festigkeit von Bausteinen; nach Dr. *Böhme* 88. Neuerungen in der Appretur (*Ch. Anderson's* Verfahren und Apparate zum Trocknen und Appretiren geleimter Garne. *A. Prasser's* combinirte Walzendrehrolle. Maschine zum selbstthätigen Oeffnen und Recken von Stoffen für Bleicher, Färber und

Digitized by Google

Drucker; von *Gros, R. Maroseau und Comp.* in Wesserling. *Th. Weifs'* Spann- und Trockenrahmen) 88. *Edison's* Megaphon 90. Der singende Condensator oder das singende Buch von *Pollard* und *Garnier* 90. Die elektrische Lampe von *Chertemps* 91. Ueber die Bestimmung des Mangans in Eisen- und Manganlegirungen; von *F. Kefsler* 91. *Elbers'* Herstellung von Schlackenwolle 92. Zur Kenntnifs der Quebrachorinde; von *G. Fraude* 92. *E. Rocher's* Asbest-Kohle 92. *A. Bruchhold's* wetterfester Anstrich 92. *C. Schwanitz's* Herstellung von vulkanisirtem Gummi, welches gegen Fett unempfindlich ist 92. *F. Thies'* Herstellung eines Ersatzes für Firnifs 93. Eine neue Erklärung für die Wirkung der Seife; von *W. S. Jevons* 93. Untersuchung ätherischer Oele auf Verfälschungen; von *Skalweit* 93. Extraction von Fleisch- und Knochenabfällen durch Benzin; von *Bruno Terne* 93. *O. Braun's* Apparat zum Auslaugen von Wolle 94. *F. Voigt* und *A. Schulze's* Verfahren zur Conservirung von Milch 94. *A. Clemm's* Herstellung von phosphorsauren Alkalien 94. Der Ammoniak-Sodaprocefs combinirt mit der Leuchtgas-Bereitung; von *Wallace* und *Claus* 94. *A. Regel's* Herstellung künstlicher Lithographiesteine 95. Ueber Heliochromographie; von Dr. *Schnauf's* 95. *W. Winter's* Erzeugung von positiven photographischen Vergröfserungen unmittelbar auf Webstoffen 95. *D. Felton's* Verfahren, Holzstoffpapier wasserdicht zu machen 96. *J. Blum's* Herstellung von Bleistiften mit Strohumfassung 96. Zur Aufarbeitung der bei der Herstellung des Anilinroth erhaltenen Rückstände; von der *Actiengesellschaft für Anilinfabrikation* in Berlin 96. Notiz zum Malachitgrün 96.

Zweites Heft.

Seite

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878 * (Fortsetzung) . 97

Das Verarbeiten des Thones und das Formen der Kohlenziegel [Schlufs. c) Das Formen der Kohlenziegel (Briquettes): *G. Fanjoux* * 97. *E. Couillard* 100. *Boulet* 100. *Evrard* 100. *Dehaynin* 101]; von Prof. *Herm. Fischer* * 97. Dampfmaschine von *Farcot und Söhne* in Paris; von *Müller-Melchiors* * 101. *Baillet* und *Audemar's* Doppelpumpe * 105. Injector von *Lainé und Guillemin* * 106. *H. C. Carver's* mechanische Kesselfeuerung * 106. Combinirte Dampf-, Gas- und Luftmaschine von *L. Simon und Sohn* in Nottingham * 108. *Prat's* und *Orry's* Anwendungen des Durchschnittes für Bijouterie und feinere Kurzwaaren; von Prof. *Kick* * 110. Kleine Bohrmaschine von *Dandoy-Maillard, Lucq und Comp.* in Maubeuge * 114. *Collas'* Steinfänger für Rübenwaschmaschinen * 114. *Ortmans'* rotirende Pumpe * 115.

Centrirfutter von *A. Hansse* in Darmstadt * 115

Bellamy's Schnellbohrer * 116

Instrument zum Beschneiden von Zeichenpapier; von *H. Unkel* in Augsburg * 117

Schmiedeherd-Einsatz von der *Mannheimer Maschinenfabrik (Schenck, Mohr und Elsässer)* in Mannheim * 117

Strähnschlichtmaschine mit Bürst- und Trockenapparat von *August Büchner* in Mühlhausen (Thüringen) * 118

Kettenfadenwächter von *F. und Th. Frey* in Gebweiler * 119

Neuerungen an Wirkereimaschinen * 120

Eigenschaften der Wirkwaaren, welche zur Erkennung derjenigen Maschinen führen, auf denen die Waaren gearbeitet worden

Digitized by Google

Seite

sind; von *G. Willkomm* 120. Kulirstuhl von *Brauer und Ludwig* in Chemnitz 120. Kulirstuhl von *A. Reichenbach* in Limbach 121. Links- und Links-Stuhl von der *Sächsischen Stickmaschinenfabrik* und *L. Rudolf* in Kappel bei Chemnitz 121. Neuerungen an flachen mechanischen Wirkstühlen von *Gebrüder Lieberknecht* in Oberlungwitz (Sachsen) und von *C. G. Mossig* in Siegmar bei Chemnitz 122. Rundstrickmaschine von *St. Biernatzki* in Hamburg 123. Verbesserung der Rundstrickmaschine von *Ch. J. Appleton* in Elisabeth, N. J. 123. Verbesserte Lamb'sche Strickmaschine von *H. Günther* in Gohlis bei Leipzig 123. Flacher Wirkstuhl zur Herstellung regulärer Petinetwaaren von *H. Gräns* in Limbach * 124.

Dampf-Waschapparat von *Joh. Haag* in Augsburg * 126

Combinations-Wagebalken für Strafsen- oder Mauthwagen * 127

Revolver von *Owen Jones* in Philadelphia * 127

Chambers' pneumatischer Blocksignal-Apparat; von Prof. Dr. *E. Schmitt* * 129

Spitzenblitzableiter mit Um- und Abschalter; von Telegraphenstationsführer *Joh. Faustbök* in Hartberg (Steiermark) * 131

Elektrische Beleuchtung für Eisenbahnen; von Centralinspector *Ludwig Becker* in Wien * 133

J. G. Schmidt's Kronleuchter mit gemeinschaftlichem Erdölbehälter für die Brenner * 134

Ein neuer Gasometer von *G. Attenkofer* in München * 134

Polarisationsapparat von *Franz Schmidt und Haensch* in Berlin * . . 135

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation * (Fortsetzung) . . . 137

Maischapparat von *R. Jahn* * 137. Apparat zum Zerkleinern des Maises während des Dämpfens von *C. G. Bohm* in Fredersdorf * 137. Dämpftrommel mit mehreren Kammern von *W. v. Sydow* in Bärfelde * 138. Maischapparat von *J. Hampel* in Dresden * 139.

Vorrichtung zum Stampfen von Bessemerbirnen-Böden ohne eingesetzte Düsen; von *A. Rühle v. Lilienstern* in Cainsdorf (Sachsen) * . . 140

Ueber einen neuen Apparat zur Untersuchung der Härtegrade des Stahles auf elektromagnetischem Wege; von Dr. *A. v. Waltenhofen*, k. k. Regierungsrath und Professor in Prag * 141

Ueber Hartgufswalzen; von *R. C. Trotten* u. A. 150

Ueber das Verhalten von Zinn-Bleilegirungen gegen Essig; von Prof. Dr. *Rudolf Weber* in Berlin 153

Zur Kenntnifs der Thone; von *Lindhorst, F. Senft, J. Smock, C. Bischof, H. Hauenschild, Böhme, W. Olschewsky* und *J. Clouet* . . . 159

Ueber die Constitution des Ultramarins; von *Rudolf Rickmann* . 164. 384

Ueber die Anwendung der Solvay-Soda in der Ultramarinfabrikation; von *O. Ilgen* in St. Ingbert (Bayr. Pfalz) 177

Reinigung von rohem Leuchtgas durch Ammoniakgas; von *Wilh. Göbel*, Ingenieur der Gasanstalt in Hannover 180

Miscellen. Rectification der Kreislinie; von Prof. Dr. *J. G. Wiedemann* in St. Petersburg * 182. Seilfang-Vorrichtung an der *Köpe*'schen Fördereinrichtung; von *M. Rossenbeck* in Essen 182. *W. Bansen's* Drahtwalzwerk mit vier Scheibenwalzen 183. *B. F. Smith's* nichtleitende Umhüllung für Dampfrohre 183.

Digitized by Google

Trockenmaschine für Gewebe und für Pappen von der *Sächsischen Maschinenfabrik* in Chemnitz 183. Neuerungen in der Weberei (*C. Werner's* Apparat zur bildlichen Darstellung von Gewebemustern. *E. Dollander's* Trockenapparat für Schlichtmaschinen. *J. Mac Cabe's* mechanischer Webstuhl für gemusterte Maschengewebe. *Schulze und Wagner's* Neuerungen an Jacquardmaschinen) 184. *J. Leber's* Verfahren zur Trockenlegung feuchter Wände 185. *O. Wassermann's* magnetischer Aufbereitungsapparat für Erze 185. *Edison's* kurzschliefsende und Condensator-Telephone 186. Flüssige Cyan- und Chlorsalze im Hohofen; von Bergrath *A. v. Kerpely* * 186. Zum Raffiniren von Kupfer; von *H. Hesse* in Olpe 187. Ueber Sprengstoffe (Zur Herstellung der Schiefswolle; von *J. E. Hütter* und von der *Dynamit-Actiengesellschaft vormals A. Nobel und Comp.* in Hamburg. Herstellung des Nitroglycerins; von *F. Mann*. *R. Cahuc's* Sprengpulver. Uebersicht der Sprengstoffe; von *Ch. Rice*) 188. *F. Littmann's* Kühlapparat für Luft und Wasser 188. *L. Löwenthal's* Vorschlag zur Reinigung von Luft 188. *G. Lockie's* Herstellung eines Nahrungsmittels aus Reismehl 188. *J. Hodson's* Verfahren, Bier kalt zu hopfen 189. *F. Reichenkron's* Conservirung von Hefe 189. Ueber das Absorptionsvermögen der Ackererde; von *J. M. v. Bemmelen* 189. Zur Abfallverwerthung (*L. Rifsmüller* und *H. Wiesinger's* Behandlung von Lumpen und Haaren für Dünger- und für Papierfabrikation. *E. Charbonneaux's* Verfahren, um Schlichte, Oele, Salze u. dgl. aus Garnen und Geweben wieder zu gewinnen) 189. Ueber das Baumwollsaatöl; von *C. Wiedemann* 189. *L. Danckwerth* und *R. D. Köhler's* Verwendung von Kautschuköl 190. *P. Huth's* Herstellung eines Thonerde haltigen Schmieröles 191. Analysen von böhmischen Glasröhren für Elementaranalyse; von *J. Konigel-Weisberg* 191. Ueber *D. Townsend's* Anfertigung des sogen. „Papier ferroprussiate" und seine Benutzung zum Pausen 191. Photolithographisches Uebertragungspapier von *J. Husnik* 191. Zur Herstellung des Collodiums (genannt Celloïdin); von *E. Schering* in Berlin 192. *A. Keim's* Herstellung von Wandgemälden 192. Verfahren zur Darstellung der Amidoazobenzol-Sulfosäuren und deren Homologen; von *F. Gräfsler* in Cannstatt 192.

Drittes Heft.

Seite

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878 * (Fortsetzung) . 193

Dampfmaschine von *Gebrüder Buffaud* in Lyon * 193. Compoundmaschine von *Claparède und Comp.* in St. Denis * 193. *Sellers'* automatischer Injector * 195. *Lethuillier und Pinel's* automatische Kesselspeisung * 195. Eiserner Querschwellen-Oberbau, System *Brunon* * 197. Bretsägegatter von *Sam. Worssam und Comp.* in London * 198. Schaufenster-Verschlufs von *S. F. Maillard* in Paris 199.

Zur Beurtheilung der Feuerluftmaschinen; von Dr. *A. Slaby* * . . . 200

Rotirende Pumpe von *J. Slavik* in Rheydt * 212

Losehand's Metall-Stopfbüchse; von *Dreyer, Rosenkranz und Droop* in Hannover * 213

Wellenkupplung von *M. H. Kernaul* in Berlin * 214

Th. Ehlers' Apparat zur Scheidung des Dampfes von mitgerissenem Kesselwasser * 215

Apel's hydraulische Maschine für Drehscheiben * 215

Digitized by Google

Seite

G. M. Marchant's Hahn mit selbstthätiger Nachstellung; von *F. A. Sasserath* in Berlin * 216

Selbstthätige Stiefeleisenmaschine von *Malmedie und Schmitz* in Düsseldorf-Oberbilk * 217

R. Glomme's Rohrabschneider mit selbstthätigem Meifselvorschub * . . 219

Plan-Revolver-Drehbank von *Max Hasse und Comp.* in Berlin * . . 220

Herm. Hampe's einstellbare Reifsfeder * 220

Druckwaschapparat von *Albert Becker* in Dortmund * 221

Selbstthätiger Bremsberg-Verschlufs von *L. Brenner* in Langendreer * . 222

Krahnwage von *Th. H. Ward* in Smethwick (England) * 222

Der Handwebstuhl von *de Grave* in Gent * 224

Asbach und Vogel's Mechanismus zur Schützenbewegung an mechanischen Drahtwebstühlen * 226

Einsprengapparat für Gewebe; von *E. Fromm* in Mülhausen * . . 227

O. Kropff's rotirende Flaschenfüllmaschine für Flaschen mit Kegelverschlufs * 228

Th. Calow's Schleudertrommel zur Entwässerung der Stärke * . . 229

Hinterladegewehr von *E. G. Westcott* * 229

Apparat zum Messen der Sprengkraft von Pulver * 231

Lüdtge's Mikrophon und Universal-Telephon * 231

E. Thomson und *E. J. Houston's* elektrische Lampe * 235

Ueber die Ausführung von Heizversuchen im Dampfkesselbetriebe; von *Ferd. Fischer.* * 237

Geschichte der Heizversuche 237. Bestimmung des verdampften Wassers und des Wassergehaltes des Dampfes * 239. Bestimmung der Brennstoffmenge 242.

Neuerungen in der Spiritusfabrikation * (Fortsetzung) 243

Maischapparat von *Gebrüder Sachsenberg* in Rofslau * 243. Mais- und Kartoffel-Zerkleinerungsmaschinen von *W. Kränsel* in Schleppanowitz und von *C. Weichardt* in Berlin * 243. Ausblaseventil für Dampffässer von *Gebrüder Avenarius* in Berlin * 244. Leistungsfähigkeit der neuen Dämpfapparate; von *M. Märcker, M. Delbrück, A. v. Krzyzanowski* und *M. Stumpf* * 244.

Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei; von Dr. *V. Griefsmayer* (Forts.) 251

Die Rochenhaut *(Raja clavata)* als Klärmittel; von *Kubicek* 251. Jahresbericht 1877/78 des Laboratoriums der wissenschaftlichen Station für Brauerei in München: 1) Gerstenanalysen 252. 2) Malzuntersuchungen 254.

Eigenthümlichkeiten des Vorkommens und Ausbeuteverhältnisse der Nickelfundstätten Europas; von Director *R. Flechner* 256

Ueber das Verhalten von Zinn-Bleilegirungen gegen Essig; von Prof. Dr. *Rudolf Weber* (Schlufs) 264

Ueber Azoderivate des Diphenylamins und Diphenylnitrosamins; von *O. N. Witt* 273

Gerb- u. Farbmaterialien auf d. Pariser Ausstellung 1878; von Dr. *Josef Moeller* 275

Japanische Gallen *(Kifushi)* 275. *Terminalia Catappa L.* 276.

Ueber den Einflufs des Wassers bei der Herstellung der Rohseide; von *L. Gabba* und *O. Textor* 276

Digitized by Google

Seite

Das Telephon im Vorpostendienste; von Hauptmann *Körner* . . . 277

Ueber Chlormagnesium als Füllmasse der Gasuhren 279

Miscellen. Stuttgarter Dampfstrafsenwalze 280. Selbstcontrolirendes Manometer 281. *Bohlken's* rotirender Verschlufsdeckel für Buttermaschinen u. dgl. 281. *Jaspar's* elektrische Lampe 281. Analyse metallischer Bruchstücke von peruanischen Sculpturen; von *A. Terreil* 281. Scandium, ein neues Element; von *L. F. Nilson* 282. Ueber die Bildung von Pyroxen; von *L. Gruner* 282. Zur Herstellung von walzbarem Kobalt und Nickel; von *Th. Fleitmann* 282. Ueber einige Phosphormetalle; von *O. Emmerling* 282. Zur Bestimmung des Zinkes; von *C. Mann*, *F. Beilstein* und *L. Jawein* 283. Ueber die Bestimmung von Kobalt, Nickel und Zink; von *A. Classen* 283. Zur Bestimmung von Arsen und Antimon; von *R. Bunsen* 283. Ueber die Herstellung von Schwefelwasserstoff bei gerichtlich chemischen Untersuchungen; von *R. Otto* 284. Ueber die quantitative Bestimmung des Wasserstoffsuperoxydes; von *E. Schöne* 284. Ueber die Einwirkung von Chlorgas auf Bariumhydrat; von *Konigel-Weisberg* 284. Zur Kenntnifs des Paraffins; von *E. Lippmann* und *J. Hawliczek* 285. *W. P. Jenney's* Herstellung eines harzähnlichen Körpers aus der bei der Reinigung von Oelen abfallenden Schwefelsäure 285. *G. Plesch's* Herstellung von Schwefelarsen 285. *Zernikow's* Herstellung von hydraulischem Kalk 285. Zur Nachweisung des Mutterkornes; von *J. Petri* 285. Bestimmung der Essigsäure im Wein; von *L. Weigert* 285. Zur Untersuchung der Butter; von *J. Köttstorfer* und *E. Königs* 286. Ueber einige Methylester der Propionsäure- und Buttersäuregruppe; von *G. W. A. Kahlbaum* 286. Ein neues Carbazol aus dem Steinkohlentheer; von *C. Gräbe* und *W. Knecht* 286. Ueber die Bildung organischer Ultramarine; von *de Forcrand* 287. Ueber Antichlor; von *G. Lunge* 287. Darstellung von Farbstoffen mittels Benzotrichlorid; von der *Actiengesellschaft für Anilinfabrikation* in Berlin 287. Zur Synthese des Indigoblau; von *A. Baeyer* 288. *L. Heidingsfeld's* Glanz ertheilender Zusatz zur Stärke 288. Verfahren zum Aufbringen von Flimmern auf Webstoffe; von *Gebrüder Bessy* in St. Etienne 288.

Viertes Heft.

Seite

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878 * (Fortsetzung) . 289

Die Papiermaschinen auf der Ausstellung (*Dautrebande und Thiry. Lhuillier. Escher, Wyfs und Comp. Th. und F. Bell. Watson's* Knotenfänger. *Verny's* Querschneidapparat. Tabelle über Anordnung und Gröfsenverhältnisse der ausgestellten Papiermaschinen); von Professor *A. Lüdicke* in Braunschweig * 289. Neuer Röstofen für Spatheisensteine; von *Schneider und Comp.* zu Creuzot * 302. Holzbearbeitungsmaschinen (Kreistrennsägen, Bandtrennsäge, Horizontalbohrmaschinen und Thürschleifmaschine) von *J. A. Fay und Comp.* in Cincinnati, Ohio * 304. *Western's* vierseitige Simshobelmaschine * 309.

S. G. Cohnfeld's selbstthätiger Dampfkesselspeiseapparat; von Dr. *Proell und Scharowsky*, Ingenieurbureau in Dresden * 310

Effectometer von *F. Quatram* in Berlin * 315

Transmissionswellen-Lager von *G. Vollrath* in Altona * 317

Verstellbare Kurbelschleife von *J. Klein* in Frankenthal * 318

Pumpe mit Saugwindkessel von *J. H. Dräger* in Hamburg * 318

C. Sachse's Gelenkverbindung für Bohrgestänge zum Aufwinden ohne Auseinandernehmen des Gestänges * 319

Digitized by Google

Seite

Doppeltwirkende Balancierpresse von *Rich. Wagner* in Chemnitz * . . 320

Timmin's Drehbankherz * 321

Selbstthätige Fräsmaschine für Räder an Nähmaschinen; von *G. Kärger* in Berlin * 322

Webschützenspindel von *Wadsworth* in Leeds * 323

Verfahren zur Herstellung eines Gewebes, welches Kreuzstichstickerei nachahmt; von *H. Schultze-Bornefeld* in M.-Gladbach * . . . 324

Dampf-Waschmaschine von *G. Holzmann* in Berlin * 325

Colorirmaschine von *P. C. Möller* in Leipzig * 325

Federwage von *L. Reimann* in Berlin * 327

Edison's elektrische Lampe * 328

J. Oertle und *J. Rotter's* Gasolingas-Hängelampe * 329

Massirungsmaschine für Phosphor-Zündhölzer mit Dampfheizung und Luftsauger; von *Carl Beck* in Cassel * 329

Malzkeim- und Malzdarr-Apparat von *Marx und Comp.* in Mannheim * . 331

Ueber die Reinigung des Quecksilbers; von *J. W. Brühl* und *L. Meyer* * 331

Volumetrische Bestimmung des freien Sauerstoffes mittels Phosphor; von *O. Lindemann* * 332

Analyse einer alten Bronze und deren Patina; von *J. Schuler* in Wien . 333

Ueber die Ausführung von Heizversuchen im Dampfkesselbetriebe; von *Ferd. Fischer* (Schluſs) 336

Unvollkommene Verbrennung 336. Wärmeverlust durch die festen Verbrennungsrückstände und durch die Rauchgase 339. Wärmeverlust durch Leitung und Strahlung 341.

Zur chemischen Technologie des Glases 348

Widerstandsfähigkeit des Glases gegen Lösungsmittel; von *F. Fischer* und *H. Frickhinger* 348. Chemische Zusammensetzung der Gläser und die dadurch bedingte Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse; von *R. Weber* 349.

Untersuchungen amerikanischer und russischer Petroleumsorten; von Dr. *J. Biel*, Chemiker in St. Petersburg 354

Zur Bestimmung der Phosphorsäure in künstlichen Düngemitteln; von *H. Albert, L. Siegfried, E. Dietzell* und *G. Gressner* 363

Eigenthümlichkeiten des Vorkommens und Ausbeuteverhältnisse der Nickelfundstätten Europas; von Director *R. Flechner* (Schluſs) . 365

Gerb- und Farbmaterialien; von Dr. *Josef Moeller* (Fortsetzung) . . 373

Die Curtidor-Rinde 373.

J. F. Klein's Versündigung gegen die mechanische Wärmetheorie; von Professor *G. Schmidt* * 374

Miscellen. *J. Wigandt's* Heber mit Saugpumpe 377. *F. A. Gower's* Telephon 377. Die Kohlen in *Sawyer* und *Man's* elektrischer Lampe 377. Ueber das Hämatit-Vorkommen in der Grafschaft Lincolnshire 378. Zusammensetzung der brennbaren Gase in den Kalisalzbergwerken bei Stafsfurt; von *H. Precht* 380. Neues Schwefelvorkommen in Oberschlesien; von *O. Lucke* 381. *H. Wiechert's* Herstellung von Schmirgelscheiben 381. *M. Borchardt* und *A. Rosenbach's* Herstellung einer wasserdichten Ueberzugsmasse 381. *J. Brandt und G. W. v. Nawrocki's* Herstellung von Mostrich in fester Form 381. Ueber die Verfälschung der Milch; von

Digitized by Google

E. Sell, *W. Kirchner*, *v. Klenze*, *P. Vieth*, *F. Soxhlet*, *Orth* und *Wittmack* 381. Ueber die Fleischpreise in Preufsen 383. Zur Herstellung von Superphosphat; von *F. Vorster* in Kalk bei Köln 383. Ueber Bernadinit, ein neues harzartiges Mineral; von *J. M. Stillman* 383. Herstellung gepreſster Gummituchplatten; von *F. Clouth* in Nippes 383. Ueber farbiges Glas für Dunkelzimmer; von *Abney* 383. *E. Schrader* und *O. Dumcke's* Verfahren, um Harzlacke und Leinöl zu bleichen 384. *E. Mahla's* Farb- und Bleistifte mit Papierumhüllung 384. Ueber die Rolle des Metatoluidins bei der Fuchsinbildung; von *P. Monnet*, *F. Reverdin* und *E. Nölting* 384. Ueber den Farbstoff des Sandelholzes und des Caliaturholzes; von *Sicherer* 384. Zur Constitution des Ultramarins; Berichtigung von Prof. Dr. *F. Knapp* 384.

Fünftes Heft.

Seite

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878 * (Fortsetzung) 385. 488

Dampfmaschinen-Steuerungen auf der Ausstellung [Eintheilung 385. A) Positive Steuerungen mit oscillirender Bewegung. 1) Gemeinschaftliches Steuerungsorgan 387. 2) Zusammenwirkende Steuerungsorgane. a) Regulirung der Expansion durch Veränderung der zusammen arbeitenden Schieberkanten: *C. Beer* * 389. *A. Robert* * 390. *Hayward* und *Tyler* * 392. b) Regulirung der Expansion durch Veränderung von Hub und Voreilung des Expansionsexcenters oder des dasselbe vertretenden Mechanismus: *A. Duvergier* * 393. 488. *E. Windsor* * 395. c) Schleppschieber-Steuerungen: *J. Hermann-Lachapelle* * 397. 3) Getrennte Steuerungsorgane: *J. Cockerill* 399. *Compagnie de Fives-Lille* * 399. A') Positive Steuerungen mit rotirender Bewegung 399]; von *Müller-Melchiors* * 385. *Vincent's* Schmiedemaschine für Nieten- und Schraubenbolzen; von *J. Le Blanc und Comp.* in Paris und *H. Simon* in Manchester * 399. Rotirender Puddelofen von *Schneider und Comp.* zu Creuzot * 403.

Beitrag zur praktischen Berechnungsweise der Riemenbreiten im Riemenbetriebe; von *Th. Schwartze*, Civilingenieur in Leipzig . . . 404

Versuche über den Einfluſs der Temperatur auf die Ausflufsgeschwindigkeit des Wassers; von *Isherwood* 408

Schmiedemaschine für Schraubenmuttern; von *Kettler* und *Vogel* in Hagen * 410

L. A. Schreiber's Form zur Herstellung gepreſster Cementröhren * . . 411

Wesson's Revolversystem; von *F. Hentsch* * 412. 488

E. A. Cowper's Copirtelegraph 413

J. Palisa's Contactvorrichtung für Anemometer * 415

Negretti und *Zambra's* verbessertes Thermometer zur Bestimmung der Meerestemperatur in beliebigen Tiefen * 416

Bestimmung des specifischen Gewichtes pulverförmiger Körper; von *F. Rüdorff* * 417

Zur Bestimmung der Dampfdichte; von *V.* und *C. Meyer*, *L. Pfaundler* und *J. W. Brühl* * 418

A. Fleischer und *Nemes'* Bestimmung des Stickstoffes * 419

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation * (Fortsetzung) . . . 419

Maischverfahren von *F. Schuster-Prieborn* * 419. Versuche mit *Schuster-Prieborn's* Maischverfahren; von *Delbrück* und *Röhr* 420.

Digitized by Google

Seite

Vergleichende Versuche über Dünnmaischung; von *M. Märcker* und *P. Behrend* 421. Bestimmung des Alkoholgehaltes der Maischen; von *P. Behrend* * 421.

F. Köppen's Apparat zum Abdampfen von Salzlösungen * 422

Ueber das Brennen von Thonwaaren, Kalk, Cement und Gyps * . . 423

W. Bull's Feldofen * 423. *A. Morand's* Ziegelofen 424. Ziegelbrennofen von *A. Thiele, Götjes und Schulze* in Bautzen * 424. Zum Ringofenbetrieb; von *A. Eckhart, F. Hoffmann* und *C. Hotop* * 425. Papierschieber 426. Zur Wirkung der Schmauchkanäle; von *H. Seger, F. Hammerbacher, F. Hoffmann* und *A. Dannenberg* * 426. Continuirlicher Ziegelofen von *R. Lancaster* in Leeds * 428. Ueber *O. Bock's* Kanalofen 428.

Ueber Temperaturen in den Ultramarin- (Muffel-) Oefen und neues Pyrometer von Dr. *E. Büchner* in Pfungstadt * 429

J. Hollway's Schmelzprocefs für Schwefelmetalle bei beschleunigter Oxydation und ohne Anwendung von Brennmaterial; von *F. Bode* * 433

Ueber *S. G. Thomas* und *P. C. Gilchrist's* Entphosphorung des Roheisens; von *Head* 451

Ueber südamerikanischen Salpeter; von Fabrikdirector Dr. *G. Langbein* in San Juan, Peru * 453

Entstehung des Perusalpeters 453. Zur Verwendung kommendes Kesselwasser und Reinigung desselben 454. Salpetersiederei * 455. Chilenische Salpeterlager 457. Sprengpulver 461.

Die gewichtsanalytische Bestimmung des Milchfettes; von Dr. *F. Soxhlet* in Wien * 461

Ueber die Zusammensetzung des Pyropissits; von Prof. Dr. *H. Schwarz* in Graz 465

Vacuumapparat für Baumwollgarnbleiche; von *C. Weber-Jacquel* in Paris * 476

Gerb- und Farbmaterialien; von Dr. *Josef Moeller* (Schlufs) . . . 478

Bignonia Chica Bonpl. 478. *Symplocos spicata* 479. *Cochlospermum tinctorium Perot (Racine de Fayar)* 479.

Miscellen. Mefsapparat für Gewebe von *W. Zipperer* in Weilheim 480. Verbessertes Lineal von *J. Brandt und G. W. v. Nawrocki* in Berlin * 481. Zur Geschichte der Dampfkesselexplosionen; von *E. B. Marten* und *R. Bredo* 481. Zur Verwendung von Asbest; von *J. Wotherspoon* 482. *J. G. Kothe's* Dichtungsmittel für Dampf-, Wasser- und Gashähne 482. Schweifsen der Metalle bei niedrigen Temperaturen; von *Ch. A. Faweitt* 482. Herstellung eines Holzüberzuges auf Papier 482. Ueber Mehlexplosionen; von *L. W. Peck* 482. Die Leistung dynamo-elektrischer Maschinen; von *E. Houston* und *E. Thomson* 482. Zur Herstellung von Sprengstoffen; von der *Dynamit-Actiengesellschaft vormals A. Nobel* in Hamburg, von *Bidtel* und *Fillén* in Mittelwalde, von *Th. S. Huntley* und *R. W. Kessel* in Cardiff 484. Zusammensetzung des Kaolins auf Bornholm; von *Gilbert* 484. Astraline zum Löschen von Feuersbrünsten; von *L. Löwenthal* in London 484. Ueber Vorausbestimmung des Wetters; von Prof. *Klinkerfues* 484. Ueber die gröfste Dichtigkeit des Wassers; von *L. Weber* 485. Ueber die Kältemischung aus Chlorcalcium und Schnee; von *H. Hammerl* 485. Die Fütterung der Hausthiere mit Fleischmehl unter Beigabe der Fleischsalze; von *Dünkelberg* 485. Ueber den Geldwerth der Futterstoffe; von *Brödermann* und *Beuthe* 486. *C. B. Wilkens'* Verfahren zur Herstellung eines Nicotin freien Tabaks 486. Ueber Quecksilberjodid; von *H. Köhler* 486. Ueber die Schwefel haltigen Farbstoffe aus Dimethylphenylendiamin; von *A. Koch* 486. Ueber die Bildungsweise des Aurins; von *Ph. de Clermont* und *J. Frommel* 487. Analyse von

Digitized by Google

Chromfarben; von *F. Reingruber* 487. *C. A. F. Meifsner's* Verwendung von Blanc fixe zu Oelfarbe 488. Zur Statistik der technischen Hochschulen Deutschlands 488. Berichtigungen (*Dampfmaschinen-Steuerungen* S. 396. *Wesson's Revolver* S. 412) 488.

Sechstes Heft.

Seite

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878 * (Fortsetzung) . 489

Fräsmaschine von *Périn, Panhard und Comp.* in Paris * 489. Räderfräsmaschine von *A. Piat* in Paris * 490. Neuerungen an Textilmaschinen (*Bolette's* Wolltrockenmaschine * 495. Kämmmaschine, System *Heilmann*, von *Pierrard, Parpaite und Söhne* * 495. Knäuelwickelmaschine von *R. Villain, L. Bollmann* und *A. Clément* * 495. *Buffard's* Appreturmaschinen für Seidengarne * 498. Rauhmaschine von *F. Delamare* und *Chandelier* * 499. *Romey's* Wächter für Walken, um den Stillstand des Stoffes anzuzeigen * 499); von Prof. *A. Lüdicke* * 494.

Neuer *Friedmann*'scher Injector * 501

Wasserleitungshahn von *Joh. Spiel* in Berlin * 502

Boeger's Druckschlauch aus Gummi mit Hanfeinlage * 502

B. Solomon's Parallelschraubstock * 503

Schleifdrehbank für Radreifen an Eisenbahnrädern; von der Oesterreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft * 503

Deane's hydraulische Tabak-Packpresse * 505

J. Dendy und *J. R. Beard's* Neuerungen an Webstühlen zur Herstellung figurirter gazebindiger Gewebe * 505

Aëro-hydraulische Zeugdruckmaschine von *G. C. Gibbs* in Bermondsey * 506

Neuerungen an Wirkmaschinen (Fortsetzung) 510

W. Reinhardt's Wirkmaschine zur Herstellung von Farbmustern mit vielen Fäden in regulären doppelflächigen Waaren; von *Biernatzki* in Hamburg 510. Cotton-Ränderstuhl von *H. Stärker* in Chemnitz 511. Einrichtung an Strick- und Wirkmaschinen zur Herstellung gemusteter Strickwaaren von *C. A. Roscher* in Markersdorf 512. Deckapparat für Strickmaschinen von *G. L. Oemler* in Plagwitz 513. Neuerungen an Strickmaschinen von *McNary* in Brooklyn 513.

Patronen von *O. Jones* in Paris * 514

H. L. Jacot's Regulator für Pendeluhren * 515

Sphärometer mit Libellenfühlhebel von *F. W. Breithaupt und Sohn* in Cassel * 515

C. W. Siemens' Regulator für elektrische Ströme * 516

Wallace-Farmer's elektrische Lampe * 518

Neue Widerstandsgefäfse von *F. Kohlrausch* * 519

J. S. Hyat's Herstellung von Nitrocellulose aus Papier * 520

Der Tonnenlaugapparat auf der Saline zu Kossow; von *M. Kelb* * . . 520

Digitized by Google

Seite

Zur chemischen Technologie des Glases (Fortsetzung) * 522

F. Siemens' continuirlich arbeitende Glasschmelzwanne und zweitheiliges Schiffchen für Wannenöfen * 522. 524. Glasschmelzofen von *Rickman* in London * 525. Ofen von *Boëtius* * 525. Vereinfachte Regenerativfeuerung von *A. Pütsch* in Berlin * 525. *E. Siebert's* Glasschmelzofen mit Regenerativfeuerung * 526.

Zur Kenntnifs der Rauchgase in Retortenöfen; von *Ferd. Fischer* . . 527

Ueber die Entfernung der Cyanverbindungen bei der Sodafabrikation (Verfahren von *Pechiney, Weldon, Mactear, Gaskell und Deacon, Pauli, Brunner, Allhusen, Glover*); von *G. Lunge* 529

Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei; von Dr. *V. Griefsmayer* (Forts.) 539

Einwirkung des Kaliumchlorates und des Borax auf Hefe und Bakterien; von *W. Kosegarten* 539. Untersuchungen über die Bierhefe; von *Schützenberger* und *Destrem* 539.

L. Droux's neuer Verseifungsapparat mit Rührvorrichtung * 541

Verfahren zur Darstellung neuer rother, brauner und gelber Farbstoffe; von *Meister, Lucius* und *Brüning* in Höchst a. M. 543

Einflufs geschlossener Gicht auf den Hohofenbetrieb 545

Miscellen. Zusammengesetzte Jacquardkarten für immerwährenden Gebrauch; von *J. P. Gaillot* in Reims 546. Zur Statistik der „Western Union Telegraph Company" 546. *Pulvermacher's* neues galvanisches Element 546. Zur Herstellung der internationalen Mafse; von *H. S. Derille* und *E. Mascart* 547. *V. L. Daguzan's* Herstellung von künstlichem Asphalt 547. Quantitative Bestimmung von Cadmium; von *F. Beilstein* und *L. Jawein* 547. Zur Nachweisung von Kobalt; von *G. Papasogli* 548. Ueber die Herstellung von Jodkalium; von *E. Schering* 548. Herstellung von reinem Kaliumcarbonat und Kaliumhydrat; von *E. Meyer* in Cöpenick 549. Zur Kenntnifs des Chlorkalkes; von *Konigel-Weisberg* 549. Ueber pechschweifsige Schafwolle; von *E. Schulze* und *J. Barbieri* 549. Zur Behandlung der Seife; von *J. Hilgers, J. B. Mackey, J. Sellers, Ch. B. Cooper* und *Ch. W. Smith* 550. Zur Desinfection; von *A. Pöhl, A. Meltzer, C. Rennard, Th. Taylor* und *C. L. Kirschbaum* 550. Ueber Gährung; von *J. Schiel* 550. Gefährliche Wurst 551. Zur chemischen Zusammensetzung des Meerwassers; von *O. Jacobsen* 551. *J. B. Germeuil-Bonnaud's* Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien 551. *Bocknühl* und *Karthaus'* Verfahren zum Bedrucken von Metallplatten 551. Arsenhaltige Wasserfarben; von *Fleck* 551. *J. Bidtel's* Verfahren, Jute zu bleichen 552. Berichtigung (*Verticale Partialturbine mit innerer Beaufschlagung von Nagel und Kaemp* Bd. 229 S. 23) 552.

Namen- und Sachregister des 232. Bandes von Dingler's polytechn. Journal 553

Digitized by Google

Karl Karmarsch †.

Am 24. März 1879 schlossen sich auf ewig die Augen eines Mannes, der in hervorragendster Weise und wie kaum ein anderer an der Entwicklung unserer heutigen Technik Theil hat. Es starb an diesem Tage der berühmte Technologe, Geheime Regierungsrath Dr. phil. *Karl Karmarsch*, der langjährige Leiter der polytechnischen Schule zu Hannover und Professor daselbst.

Geboren am 17. October 1803 in Wien legte *Karmarsch*, nach Beendigung des gewöhnlichen Schulunterrichtes, den Grund zu seiner wissenschaftlichen Ausbildung durch den Besuch der Realakademie, sowie darauf der technischen und commerziellen Abtheilung des erst 1815 ins Leben gerufenen Wiener polytechnischen Institutes. Im Alter von erst 16 Jahren wurde er bereits an derselben Anstalt, unter dem bekannten Technologen *Altmütter*, Assistent für mechanische Technologie und dadurch derjenigen Laufbahn zugeführt, auf welcher er als Lehrer, Forscher und Schriftsteller für technische Wissenschaften so Hervorragendes leisten sollte, und die er, nachdem er sich durch Selbststudium und Anhörung von Vorlesungen über naturwissenschaftliche, mathematische und technische Fächer gehörig vorbereitet hatte, mit zwei Werken — Grundzüge der Chemie 1823 und Einleitung in die mechanischen Lehren der Technologie 1825 — in vielversprechender Weise und ein besonderes Darstellungstalent bekundend, eröffnete.

Bis zum J. 1830 ausschliefslich mit literarischen Arbeiten und Studien beschäftigt, wurde *Karmarsch*, 27 Jahre alt, als erster Director für die nach seinen Vorschlägen neu errichtete höhere Gewerbeschule, zugleich mit dem Auftrag, theoretische Chemie und Technologie zu lehren, nach Hannover berufen, um von nun an eine Thätigkeit zu entfalten und einen Wirkungskreis zu gewinnen, der seinen Namen über Deutschlands und Europas Grenzen hinaustrug. Nicht nur zog sein Ruf als Lehrer alsbald eine grofse Zahl Schüler namentlich auch Ausländer an, und gewann er bei den um diese Zeit entstehenden technischen

Digitized by Google

Schulen durch seinen Scharfblick und seinen Rath einen bedeutenden, ja durchschlagenden Einfluſs, sondern er vermochte es auch, unterstützt von einer seltenen Darstellungsgabe, durch Rede und Schrift in einem Maſse das Interesse für die Technik zu wecken und wach zu erhalten und ihr Kräfte jeglicher Art zugänglich zu machen, daſs man in ihm einen der erfolgreichsten Förderer der in der Entwicklung begriffenen und noch der Stütze so sehr bedürftigen Industrie anerkennen muſs.

Das Gebiet, dem *Karmarsch*, seinen Neigungen folgend, sich bald ganz zuwendete, war die *mechanische Technologie* — ein Gebiet, das bis dahin nothdürftig an den Universitäten gelehrt wurde und gewissermaſsen als Brachfeld dalag. Von der Natur mit scharfem Verstande, ungemeiner Beobachtungsgabe und hervorragendem, organisatorischem Talent ausgestattet, erkannte er bald die hohe Bedeutung der Technologie, sowie die Mängel des dafür eingeführten Lehrsystems, als auch die Nothwendigkeit, an Stelle des letzteren ein anderes zu setzen, wenn die Technologie erfolgreich gelehrt und einer wissenschaftlichen Behandlung befähigt werden sollte. Er sichtete das massenhaft vorliegende Material, ordnete es, trotz der stellenweise sehr groſsen Ungefügigkeit, und baute es sodann wieder zusammen zu dem herrlichen Gebäude, welches er als das System der allgemeinen oder vergleichenden Technologie zunächst in dem epochemachenden Werke „*Grundriſs der mechanischen Technologie*“ (1837) bekannt gab und so fest und sicher hinstellte, daſs weder von ihm in seinem in noch vier Auflagen erschienenen „*Handbuch der mechanischen Technologie*“ 1851, 1857, 1866, (1876 herausgegeben von *Hartig*), noch von anderen principielle Aenderungen für geboten erachtet wurden. Durch eminente Klarheit und Reichhaltigkeit, durch Zuverlässigkeit und Gründlichkeit ausgezeichnet, steht *Karmarsch*'s Technologie — ein Buch, welches in rationeller Allgemeinheit das Gesammtgebiet der mechanischen Technologie behandelt, auch deshalb in mehrere fremde Sprachen übersetzt ist — noch heutigen Tages unerreicht da, als Markstein und Wegweiser, für den Verfasser selbst ein unvergängliches Denkmal.

Bereits im J. 1834 veranlaſste der Verstorbene den von ihm mit begründeten Gewerbeverein für das Königreich Hannover zur Herausgabe einer Zeitschrift, welche unter dem Namen „*Mittheilungen des Gewerbevereines für das Königreich Hannover*“, von *Karmarch* 23 Jahre redigirt und mit einer groſsen Zahl von Abhandlungen hohen technologischen Werthes ausgestattet, zu den bedeutendsten Blättern dieser Art gehört und eine wichtige Quelle für das Studium der Entwicklung

Digitized by Google

der Technik bildet. — Mit Prof. *Heeren* zusammen bearbeitete er 1843/44 das Gesammtgebiet der mechanischen und chemischen Technologie in dem „*Technischen Wörterbuche*“, das ursprünglich nach „*Ure's Dictionary of Arts*“ angelegt, 1854 bis 1857 in neuer Form erschien und seit 1875 (von *Kick* und *Gintl*) in dritter Auflage ausgegeben wird. — In Gemeinschaft mit *Volz* gab er die „*Polytechnischen Mittheilungen*“ 1844 bis 1846 heraus. — Einen hervorragenden Antheil hat *Karmarsch* an dem Zustandekommen der „*Technologischen Encyklopädie*“, jenes grofsen, aus 25 Bänden bestehenden, anfangs von *Prechtl*, später von *Karmarsch* selbst herausgegebenen Werkes, welches das Gesammtgebiet der Technik umfafst und zu seiner Vollendung 40 Jahre (es erschien von 1830 bis 1869) bedurfte. Der Verstorbene sagte von dieser Riesenarbeit, dafs sie ein Stück seines eigenen wissenschaftlichen Lebens sei. — Im Auftrage der historischen Commission der königlichen Akademie der Wissenschaften in München verfafste er die 1872 erschienene „*Geschichte der Technologie seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts*“ als 11. Band der „Geschichte der Wissenschaften in Deutschland“ — ein Werk, welches die erstaunliche Vielseitigkeit dieses Mannes bekundet, aber auch seine literarische Thätigkeit gewissermafsen krönte, indem nach diesem kein gröfseres selbstständiges Werk mehr von ihm erschienen ist.

Aufser diesen intensiven literarischen Arbeiten auf dem Gebiete der Technik, mit denen der Ruhm des Verstorbenen stetig wuchs, lieferte derselbe noch eine grofse Anzahl gröfsere und kleinere zeitgemäfse, wissenschaftliche und populäre Artikel in verschiedenen Zeitschriften und Sammelwerken (Deutsche Vierteljahrsschrift; Allgemeine Encyklopädie der Wissenschaften und Künste von *Ersch* und *Gruber*; Hülsse's Maschinenencyklopädie; Jahrbücher des polytechnischen Instituts zu Wien; Dingler's polytechnisches Journal; Brockhaus' Conversationslexikon u. s. w.), sowie mehrere Monographien, Denk- und Gelegenheitsschriften: Zur Technik des Münzwesens, 1866 (welcher er besondere Aufmerksamkeit zuwandte), Beschreibung einer (von ihm selbst erfundenen) Relief-Copirmaschine 1836; die höhere Gewerbeschule zu Hannover 1831 und 1844; die polytechnische Schule zu Hannover 1848 und 1856.

Das zweite Hauptfeld seiner Thätigkeit aber fand *Karmarsch* in der Entwicklung seiner Schöpfung: der von ihm ins Leben gerufenen und organisirten höheren Gewerbeschule in Hannover, welche sich unter seiner umsichtigen Leitung stetig entwickelte und nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten — unter welchen namentlich der Mangel an entsprechenden Vorbildungsanstalten besonders stark fühlbar war —

Digitized by Google

den Charakter einer technischen Hochschule erlangte, demgemäfs 1847 auch die Bezeichnung „Polytechnische Schule“ erhielt und zu einer Pflanzstätte für technisches Wissen wurde, welche Schüler aus allen civilisirten Ländern aufwies. Nicht ohne Einfluſs auf die Berühmtheit des hannoverschen Polytechnikums blieb der Sammelgeist seines Directors, welcher unablässig bemüht war, die wissenschaftlichen Apparate dieser Anstalt zu vermehren. Von dem richtigen Gedanken ausgehend, daſs für den naturwissenschaftlichen und technischen Unterricht Sammlungen und für die Förderung wissenschaftlicher Forschungen Bibliotheken von ausnehmend hoher Bedeutung sind, hat der Verstorbene der hannoverschen Anstalt Sammlungen und eine Bibliothek in einer Fülle und einer systematischen Ordnung hinterlassen, um welche sie mit Recht von den deutschen Schwesteranstalten beneidet wird. Welche Anerkennung aber auch die hannoversche Schule fand und mit welcher Dankbarkeit man deren Begründer, unserem *Karmarsch*, zugethan war, dies zeigte sich, als in den ersten Maitagen 1856 die Stadt Hannover ein groſsartiges Festkleid anlegte, um im Verein mit den Zöglingen dieser Anstalt die Feier des 25jährigen Bestehens derselben zu begehen. Die Universität Göttingen ehrte bei diesem Anlaſs *Karmarsch* durch das Ehrendoctordiplom der philosophischen Facultät, die Stadt Hannover verlieh ihm das Ehrenbürgerrecht, seine Schüler begrüſsten ihn mit einem herrlichen, nach *Hase*'s Entwurf im gothischen Stil gearbeiteten Pocal. Der Verstorbene berichtet selbst eingehend über diese Feier in dem oben erwähnten Buche: Die Polytechnische Schule zu Hannover (2. Auflage), welches bei dieser Gelegenheit als Festschrift erschien, namentlich in der Absicht, die Ziele und Zwecke der technischen Lehranstalten klar zu stellen und die Erfolge derselben zu registriren.

Trotz seiner hier nur flüchtig skizzirten literarischen Thätigkeit und ausgedehnten amtlichen Geschäfte, welche mit einer erstaunlichen Pünktlichkeit erledigt wurden, unterzog sich *Karmarsch* noch einer groſsen Menge zum Theil sehr aufreibender Arbeiten. Er besuchte seit der Pariser Ausstellung 1844 fast alle gröſseren und zahllose kleine Industrieausstellungen meist im Regierungsauftrage und als sehr thätiges Mitglied der Jury, um zugleich diese Gelegenheiten zu technischen Reisen und Excursionen in Deutschland, Frankreich und England und zu technologischen Studien zu benutzen. Dem hannoverschen Gewerbevereine hat er bis kurz vor seinem Tode als hervorragende Stütze gedient. Im J. 1848 präsidirte er dem Volksverein zu Hannover. 1851/52 von den Collegien der höheren Schulanstalten zum Mitglied des hannoverschen Herrenhauses gewählt, nahm er sehr lebhaften Antheil an den

Digitized by Google

zuweilen stürmischen Debatten, durch die Schärfe und Beweiskraft seiner Reden die Gegner fast stets aus dem Felde schlagend. Als Delegirter zum deutschen Handelstage zu München 1862 sprach er mit Wucht gegen den deutsch-französischen Handelsvertrag, und seit 1862 der deutschen Commission für Mafse und Gewichte angehörend, hat er grofsen Antheil an dem Zustandekommen des einheitlichen Metermafses; ebenso war er 1876 ein hervorragendes Mitglied der Commission, welche uns das Reichspatentgesetz verschafft hat.

Bei solcher rastlosen und durch aufserordentliche Erfolge gekrönten Arbeit konnte es auch nicht ausbleiben, dafs *Karmarsch* viele Ehren und Auszeichnungen zu Theil wurden. Aufser der Stadt Hannover ernannte ihn seine Vaterstadt Wien zum Ehrenbürger; er war, wie gesagt, Ehrendoctor der Universität Göttingen, Ehrenmitglied einer grofsen Zahl inländischer und ausländischer gelehrter Gesellschaften und Akademien; Ritter des k. preufsischen Rothen-Adler-Ordens und Kronen-Ordens 2. Klasse, Comthur 2. Klasse des k. württembergischen Friedrichs-Ordens, Ritter des k. hannoverschen Guelphen-Ordens, Comthur des k. k. österreichischen Franz-Joseph-Ordens, Ritter des k. bayerischen St. Michaels-Ordens, des k. sächsischen Verdienst- und des k. norwegischen St. Olaf-Ordens, sowie der französischen Ehrenlegion.

Allein es konnte auch nicht ausbleiben, dafs bei dieser stets weiter anwachsenden Arbeit der Körper unter dem Willen eines solchen regen und viel umfassenden Geistes nach und nach an Spannkraft einbüfste. Mehrfach von schweren Krankheiten heimgesucht und an grofser Kurzsichtigkeit leidend, erfuhr *Karmarsch* allmälig eine Einbufse an körperlicher Festigkeit, namentlich aber eine bedenkliche Abnahme seiner Sehkraft. In Folge dessen legte er am 1. August 1875 — nach nunmehr 45jährigem, nach allen Seiten ruhmvollem Wirken an dem Polytechnikum zu Hannover — sein Amt als Lehrer und Director nieder. Von Neuem zeigte es sich bei dieser Gelegenheit, wie die Liebe und Verehrung für diesen Mann tief und fest gewurzelt war, denn aus Nah und Fern, weit über Deutschlands und Europas Grenzen hinaus, bekundete sich die erhebendste Theilnahme für die Person des Meisters, welche ihren Ausdruck fand in Huldigungen verschiedenster Art, namentlich aber in der Gründung der *„Karmarsch-Stiftung“* zur Ertheilung von Stipendien an begabte Schüler des hannoverschen Polytechnikums.

Nicht lange sollte der verdienstvolle Mann die so wohl gegönnte Ruhe und eine heitere Beschaulichkeit des Alters geniefsen, denn fast gänzlich des Augenlichtes beraubt und bereits Ende 1878 wiederum von einer schweren schmerzvollen Krankheit befallen, war

Digitized by Google

der Abend seines Lebens dunkel und trübe. — Geliebt und tief betrauert von denen, die ihm näher standen und auch seine persönliche Liebenswürdigkeit und seine edlen Gesinnungen schätzen lernten, hoch verehrt und geachtet von Allen, die seine Bedeutung erfafst haben, schied *Karmarsch* am Morgen des 24. März, im Alter von 75 Jahren und 6 Monaten, aus dem Leben, in seinen Werken und Erfolgen ein selbst geschaffenes Denkmal hinterlassend, das in der Geschichte der Technik unvergänglich bleibt.

E. Hoyer.

Nicht verschweigen können wir bei dieser Gelegenheit die rege und aufmunternde Theilnahme, welche der Verstorbene *„Dingler's polytechnischem Journal"* seit seinem Bestehen fortdauernd bewahrte; nur zu bald müssen wir dem warmen Nachrufe, welchen er s. Z. dem unvergefslichen Dr. *E. M. Dingler* widmete, den Nekrolog seines eigenen Lebens folgen lassen!

Nachstehend seien *Karmarsch*'s Arbeiten verzeichnet, welche in diesem Journal gedruckt sind:

Zeichnungen auf Thongeschirre 1824 **14** 499.
Fabrikation der Papiertapeten 1824 **15** 58.
Einleitung in die mechanischen Lehren der Technologie 1826 **21** 380.
Schwinden der Metalle beim Gieſsen 1838 **67** 199.
Holzbohrer zum Gebrauch auf der Drehbank * 1838 **67** 409.
Leuchtkraft verschiedener Lampen 1838 **69** 286.
Bohrvorrichtung und Metallbohrer * 1838 **69** 413. 415.
v. Brevillier's Schraubstock ohne Schraube * 1839 **73** 104.
Kritische Uebersicht der deutschen technologischen Journalistik 1839 **73** 208. 299. 370. 1840 **76** 52. 128. 1840 **78** 297. 369. 1842 **83** 53. 148. 221. 286.
Heizkraft der in Hannover vorkommenden Torfarten 1839 **73** 377. 1840 **78** 379. 1854 **131** 75.
Haltkraft der in Holz eingeschlagenen Nägel 1839 **73** 378. [**83** 223.
Stärke und Preis der Beleuchtung mit Stearinsäure-Lichten 1840 **76** 35. 1842
Bindende Kraft des Leimes und Querfestigkeit des Holzes 1840 **76** 131.
Berlinerblau-Auflösung als Saftfarbe und Schreibtinte 1840 **76** 155.
Leuchtkraft des Baumöles und des raffinirten Rüböles 1841 **80** 60.
Festigkeit und Elasticität der Darmsaiten 1841 **81** 427.
Leimen des Papieres in der Masse 1841 **82** 48.
Pressen bleierner Röhren 1841 **82** 186.
Ueber das neue Filztuch 1841 **82** 235.
Wasserdichtes Tuch 1842 **83** 298.
Brennmaterialverbrauch in Stubenöfen 1842 **83** 322.
Leuchtkraft der Ruhl-Benkler'schen Lampen 1842 **83** 325. 1843 **88** 223.
Mängel des Maschinenpapieres 1842 **83** 469.
Sandseife und Bimssteinseife 1843 **88** 72.
Feinheit der Schraubengewinde 1844 **91** 336.
Unverbrennlichmachung von Zeugen 1844 **93** 383.
Dauerhaftigkeit des Maschinenpapieres 1845 **96** 331.
Ueber Asphalt 1845 **97** 156.

Digitized by Google

Verbesserungen an Schraubenkluppen * 1845 **97** 413.
Construction hölzerner Gemäfse 1845 **98** 15.
Bohrer für sehr feine Löcher in Metall * 1845 **98** 97.
Dittmar's Herstellung von Rasirmesser 1846 **99** 299.
Zur Fabrikation schmiedbarer Eisengufswaaren 1846 **99** 313.
Otto's Verfahren zur Bereitung der explosiven Baumwolle 1846 **102** 164.
Ueber das specifische Gewicht der Silberlegirungen, die hydrostatische Silberprobe und die Abnutzung des Münzsilbers 1848 **108** 278. 1877 **224** 565.
Ueber Oel- und Harzcement 1850 **118** 291.
Goldkügelchen zur Verzierung von Schmuckwaaren. Abgüsse von Pflanzen, Käfern u. dgl. zu Silbergufs 1851 **119** 400.
Messingwaaren grün zu bronziren 1851 **119** 465.
Damascener Stahl und dessen Anfertigung 1851 **120** 47.
Reisenotizen (Britania-Metall **123** 267. Appretirter Baumwollstoff zum Schreiben 277. Rollvorhänge * 344. Ventil für Weinfässer * 346. Hahn von Porzellan * 347. Löthen mittels Gas 349. Verfertigung der Stecknadeln * 351. Verfertigung der Stahlfedern * 418. Eigenthümliche Raspeln * **126** 403. Schlägel für Tischler 404.) * 1852 **123** 267. 344. 418. **126** 403.
Festigkeit leinener Maschinen- und Handgarne 1852 **123** 314.
Claussen's Flachsbaumwolle 1852 **123** 318.
Schreibtafeln aus Porzellan 1852 **125** 76.
Papierfabrikation in Grofsbritanien 1852 **125** 132.
Anwendungen des Zinkbleches in England * 1852 **125** 376.
Rottung des Flachses in erwärmtem Wasser 1853 **128** 303. **129** 466.
Wasserwage zu technischem Gebrauch * 1853 **129** 336.
Weifses Zapfenlagermetall 1853 **130** 39.
Messerwaaren- und Scherenfabrikation in Sheffield und Solingen 1853 **130** 233.
Schmirgelfeilen zum Gebrauch auf Glas und Metall 1853 **130** 234.
Nähmaschine von Singer 1853 **130** 235.
Französische Taschen-Setzwage * 1854 **131** 341.
Verhältnifs des Gewichtes zwischen Gufsmodellen und deren Abgüsse 1854 **132** 392.
Zur Construction der Schnellschützen * 1854 **132** 417.
Schwarzfärben der Perlmutter 1854 **133** 142.
Selbstthätiger Spannapparat (Tempel) für Webstühle * 1854 **133** 346.
Darstellung der Lumpenwolle * 1854 **134** 104.
Schwarze Schreibtinte 1854 **134** 320.
Leuchtkraft einiger in Lampen gebrannten Materialien 1854 **134** 363.
Blechlehren mit Mikrometerschraube * 1855 **135** 178.
Schwarze Holzbeize 1855 **135** 399.
Einwirkung des Kupfers und des Messings auf Zinnober 1855 **136** 153.
Schere zum Glasschneiden 1855 **136** 232.
Anfertigung hohler metallener Ringe * 1855 **137** 342.
Neue Art, die Weberblätter zu binden * 1855 **137** 345.
Klindworth's Schublehre * 1855 **138** 90.
Leuchtkraft und Beleuchtungswerth der Paraffinkerzen 1855 **138** 188.
Physische Eigenschaften des Aluminiums 1856 **139** 210. 1859 **152** 441. 1864 **172** 49.
Zur Geschichte der Gufsstahl-Glocken 1856 **139** 461.
Beifs- und Kneipzange * 1857 **146** 243.
Rohde's Heft für Holzbohrer * 1857 **146** 244.
Tabelle über die Gewichte der Gufsstücke 1858 **150** 314.
Gehämmerte Röhren 1858 **150** 315.
Zur Kenntnifs des Aluminiums 1859 **152** 441. 1864 **172** 49.
Chubb's und Bramah's Sicherheitsschlösser * 1859 **153** 5. 1864 **174** 177.
Härte der Metalle und Metallmischungen 1859 **153** 415.
Absolute Festigkeit der Metalldrähte 1859 **154** 45.
Werkzeug zum Zusammenschrauben der Maschinenriemen * 1860 **157** 267.
Schraubknecht zum Legen der Fufsböden * 1860 **158** 339.
Kautschuk-Winkel für Zeichner 1862 **163** 239.
Ueber Bearbeitung des Glases 1862 **163** 464.
Ueber Formsand 1863 **168** 274.

Digitized by Google

Zur Kenntnifs und Geschichte des Aluminiums 1864 **172** 49.
Verbesserungen in der Fabrikation der Nähnadeln 1864 **173** 394.
Verbesserung an den Chubb-Schlössern * 1864 **174** 177.
Neues System für Schraubengewinde 1865 **175** 320.
Stahlfabrikation nach Bessemer 1865 **177** 490.
Wirkung des Alauns in feuerfesten eisernen Kassen 1865 **178** 142.
Schwimmen des Bleies auf flüssigem Gufseisen 1867 **184** 281.
Neue deutsche und österreichische Drahtlehre 1874 **212** 370.
Nekrolog von Dr. Emil Maximilian Dingler * 1874 **214** I.
Historische und kritische Betrachtungen über die neueren Veränderungen und den gegenwärtigen Zustand des europäischen Münzwesens 1877 **223** 1. 117. 229.
Ueber die Methode, den Feingehalt des mit Kupfer legirten Silbers durch das specifische Gewicht zu bestimmen (sogen. hydrostatische Silberprobe) 1877 **224** 565.
Untersuchungen über die Gesetzmäfsigkeit der Volumsänderungen bei Metalllegirungen und Mischungen von Flüssigkeiten 1877 **226** 329. 441. 561.
Ueber die Unsicherheit im Messen der Steinkohle 1878 **227** 1.

Die Redaction.

Digitized by Google

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

(Fortsetzung von S. 498 des vorhergehenden Bandes.)

Französische Boxmaschinen (Tafel 1).

Aufser den schon in der Einleitung (1878 229 405) erwähnten und bereits bekannten englischen Boxmaschinen von *Brotherhood* (* 1874 213 273. * 1879 231 11), *West* (* 1875 217 441), *Outridge* (* 1878 227 327), *Turner* (* 1878 227 520), *Willans* (* 1874 214 89. 176) u. A. hat auch Frankreich drei Maschinen dieses Systemes ausgestellt, dessen Wesenheit bekanntlich darin besteht, dafs die Maschine durch Wegfall der Kreuzkopfführungen und in Folge der hohen Tourenzahl sehr compendiös ausfällt derart, dafs alle bewegten Theile in einem gemeinsamen Gehäuse (englisch *box*) eingeschlossen und geschützt werden können. Dabei sind die Dampfcylinder gewöhnlich einfach wirkend, die Treibstangen nur nach einer Richtung hin beansprucht und darum die hohe Tourenzahl um so sicherer zu erreichen. Wir haben wiederholt bemerkt, dafs derartige Maschinen nur in speciellen Fällen mit Rücksicht auf Raumersparnifs oder hohe Geschwindigkeit an ihrem Platze sind, und dafs es müfsig wäre, auf diesem Wege etwa eine rationellere Ausnutzung der Dampfkraft oder gröfsere Billigkeit der Herstellung und Erhaltung anzustreben.

Von den französischen „Boxmaschinen“ war die bedeutendste, allerdings auch complicirteste, die von *Demenge*, welche in Fig. 1 bis 4 Taf. 1 dargestellt ist. Dieselbe hat in einem mittleren Gehäuse die Schwungradwelle gelagert und rechts und links an dieses Gehäuse den grofsen und kleinen Dampfcylinder angeschraubt, beide mit Dampfhemd versehen, einfach wirkend und nur an den äufseren Enden Arbeitsdampf erhaltend. Die Schwungradwelle hat in der Mitte des Gehäuses einen Kurbelzapfen angeschmiedet, an welchem die beiderseitigen Treibstangenköpfe gleichzeitig angreifen und daher derart in der Lagerschale ausgeschnitten sind, dafs sie einander das entsprechende Winkelspiel gestatten; um jedoch unter allen Umständen die Lage dieser Stangen zu sichern, hat jede auf ihrer linken Seite einen kreisförmig ausgebohrten Bügel angeschraubt, durch welche sich die Stangen gegenseitig an den Enden umgreifen. Links führt die Treibstange direct zum

Digitized by Google

Kolben des kleinen Cylinders, rechts jedoch zu einem in cylindrischer Bohrung laufenden Kreuzkopf, mit welchem der Kolben des grofsen Cylinders verkeilt ist. Letzterer ist an seiner Innenwand, und ebenso der Cylinderdeckel, mit Blei ausgekleidet, wodurch, in Folge der geringen Wärmecapacität dieses Metalles, welche nur $^1/_3$ derjenigen des Eisens beträgt, die Condensation während der Dampfadmission wesentlich vermindert werden soll.

Durch den Cylinderdeckel hindurch geht die mit dem grofsen Kolben verschraubte Kolbenstange der Luftpumpe, welche in einem eigenen Gehäuse, völlig getrennt von der eigentlichen Boxmaschine, untergebracht ist und eine eigenthümliche Einrichtung zeigt.

Die Luftpumpe ist nämlich insofern einfach wirkend, als nur rechts vom Kolben derselben, bei der Bewegungsrichtung der Pfeile in Fig. 1, das Condensationswasser in den Ueberlaufraum *U* gepreſst und beim Rückgange auf derselben Seite neuerdings Wasser aus dem Condensationsraum *C* angesaugt wird; auf der linken Seite des Luftpumpenkolbens findet nun auch ein Wechsel von angesaugten und weiter gepreſsten Wassermengen statt, aber hier, da die wirksame Kolbenfläche durch die plungerartig erweiterte Kolbenstange auf einen schmalen Ring reducirt ist, in bedeutend kleineren Mengen. Dieses Cylinderende bildet die Kesselspeisepumpe, indem durch ein in Fig. 1 nicht sichtbares Ventil beim Rechtsgange des Kolbens aus dem Ueberlaufraum *U* heifses Wasser angesaugt und beim Rückwärtsgange durch das Druckventil *d* in die Druckleitung zum Dampfkessel gepreſst wird. Zum Abstellen der Pumpe dient ein Ventilkegel *s*, welcher das Zuleitungsrohr zum Saugventil der Pumpe schlieſst, zum Reguliren des Einspritzwassers ein zweiter Ventilkegel *i* über der Mündung des Einspritzrohres in den Condensatorraum *C*; gleichzeitig wird hierdurch das Einspritzwasser genöthigt, in einer dünnen schleierartigen Schicht dem Dampf entgegenzutreten, um derartig eine angeblich bessere Condensation zu erzielen; eine ähnliche Einrichtung war an der Weltausstellungsmaschine von *Friedrich Wanniek* (vgl. *1873 210 81) zu Wien 1873 angebracht.

Die Wirkungsweise der Maschine ist hiernach leicht zu verfolgen. Frischer Kesseldampf tritt in den Schieberkasten des kleinen Cylinders (in Fig. 1 und 2 links) ein, gelangt, durch eine Doppelschiebersteuerung regulirt, hinter den kleinen Kolben und bewegt denselben in der Richtung der Pfeile nach rechts; gleichzeitig wird der grofse Kolben, durch Vermittlung der Kurbel und seiner Treibstange, nach rechts geschoben und mit ihm der Luftpumpenkolben. Der hinter dem grofsen Kolben enthaltene Dampf gelangt, unter der Schiebermuschel hindurch, durch einen nach aufwärts führenden Kanal in das Ausströmrohr, welches entweder zum Condensatorraum *C* führt (Fig. 1) oder, falls das hier eingeschaltete Wechselventil anders gestellt ist, direct in die freie Luft. Haben beide Kolben ihren Lauf nach rechts beendet, so eröffnet

Digitized by Google

der Grundschieber des kleinen Cylinders unter seiner Muschel hindurch die Verbindung zwischen dem kleinen Cylinder und dem Schieberkasten des grofsen Cylinders, welche durch ein aufsen liegendes, aber durch einen Mantel vom Kesseldampf geheiztes Rohr geschieht, das hier die Stelle des bei Compound-Maschinen üblichen Zwischenbehälters vertritt und wohl auch der Grund war, dafs *Demenge* seine Maschine fälschlich „Compound-Maschine" nannte, obwohl doch die Bewegungsphasen beider Kolben sich nicht kreuzen, sondern wie bei der normalen Woolf'schen Maschine regelmäfsig abwechseln.

Der expandirte Dampf des kleinen Cylinders tritt durch die Doppelschieber des rechts befindlichen Schieberkastens neuerdings expandirend hinter den Kolben des grofsen Cylinders, treibt diesen, sammt kleinem Kolben und Luftpumpenkolben wieder nach links zurück, und ein neues Spiel beginnt.

Es erübrigt nur noch die Besprechung der Steuerung und des Regulators. Für beide dient eine kleine Welle, welche von der Maschinenkurbel durch Schleppkurbel mitgenommen wird und auf der vorderen Seite des Gehäuses heraustritt. Hier sitzen zunächst zwei Excenter, von denen das innere die beiden Grundschieber, das äufsere die beiden Expansionsschieber steuert, und zwar dadurch, dafs die Stangen derselben in je ein Mittelstück (Fig. 3) eingekeilt sind, welches mit ebenen Gleitflächen armirt und, nach oben und unten ausgenommen, die Seitenbewegung der Excenterscheiben auf die Schieber überträgt. Dabei kann der Expansionsschieber des kleinen Cylinders durch Schraube und Griffrad verstellt und genau wie bei der Meyer-Steuerung durch Näherung oder Entfernung der zusammen arbeitenden Kanten der Füllungsgrad regulirt werden.

Vor dem Excenter befindet sich noch ein Lager für die Welle und aufserhalb derselben ist die Regulatorscheibe angebracht (Fig. 4). Dieselbe erhält in zwei angeschmiedeten Augen die Drehpunkte der Schwunggewichte, welche bei erhöhter Geschwindigkeit das Bestreben haben, nach auswärts zu fliegen und dadurch mittels ihrer in eine centrale Spindel eingreifenden Winkelarme einen aufserhalb des Regulatorgehäuses angebrachten Winkelhebel entsprechend verstellen; um dabei den Regulator auf verschiedene Geschwindigkeiten einzustellen, ist das Porter'sche Gegengewicht an einem nach abwärts gekrümmten Arme des Winkelhebels zum Verstellen eingerichtet.

Ueber die allgemeine Anordnung der Maschine ist nur noch zu bemerken, dafs sie, als Hochdruckmaschine ohne Condensation gedacht, einen ganz günstigen Eindruck macht, welcher aber durch das Hinzutreten des Condensators sofort aufgehoben wird. Abgesehen davon, dafs bei der directen Verbindung zwischen Luftpumpen- und Maschinenkolben eine höhere Tourenzahl als 100 in der Minute kaum denkbar ist (die Ausstellungsmaschine stand kalt) und somit ein Hauptvorzug

Digitized by Google

praktischer Boxmaschinen illusorisch wird, so wurde dadurch aufserdem der Raumbedarf mindestens aufs Doppelte erhöht und zu allem Ueberflusse noch eine der lächerlichsten Schrullen der Maschinentechnik ins Leben gerufen. Wenn nämlich die Condensation wirklich voll ausgenutzt werden soll, so mufs selbstverständlich der hinter dem grofsen Kolben wirkende Dampf bis unter die Atmosphäre expandiren; wäre nun in dem mittleren Gehäuse der Boxmaschine atmosphärischer Druck, so würde am Ende des Rückganges von rechts nach links der grofse Kolben nicht mehr einem effectiven Ueberdruck in der Richtung seiner Bewegung ausgesetzt sein, sondern im Gegentheile von der Kurbelwelle gezogen werden müssen. Hierzu aber ist die angewendete Treibstangen-Construction, welche nur auf Druck beansprucht werden darf, absolut ungeeignet, und logischer Weise hätte nun entweder auf die Anwendung der Condensation überhaupt oder auf die Erzielung eines schnellen Ganges, welcher ohnedies in Folge der directen Verbindung der Luftpumpe unausführbar ist, verzichtet werden sollen und demgemäfs eine normale Treibstangen-Construction, widerstandsfähig auf Druck und Zug, gewählt werden können. Keines von beiden gefiel dem Erfinder, und er ersann einen wunderbaren Ausweg, um dennoch seine Boxmaschine mit Druckstangen und mit Compression beibehalten zu können; dieses Auskunftsmittel besteht darin, dafs er das mittlere Gehäuse sorgfältig nach allen Seiten abschliefst, die Lager mit Stopfbüchsen, die Schmierbüchsen mit Rückschlagventilen versieht und — den mittleren Raum durch eine stets offene Verbindung mit dem Condensator dauernd evacuirt!

Die vielen damit verbundenen Complicationen in Herstellung und Betrieb liegen auf der Hand; gleichzeitig verschwindet damit der wesentlichste Vortheil der Woolf'schen Maschinen, indem nun auch der Hochdruckkolben die volle Druckdifferenz und der Hochdruckcylinder die volle Temperaturdifferenz mitzumachen hat. Und eine solche Construction soll ökonomischer sein wie eine normale Dampfmaschine. Man sieht, zu welchen Verirrungen eine falsche Auffassung des eigentlichen Wesens und wahren Zweckes der Boxmaschine führt.

Die Maschine von *Macabies, Thiollier und Guérand* (Fig. 5 bis 7 Taf. 1) wird gleichfalls von ihren Erfindern „Compound-Maschine" genannt, arbeitet jedoch wie die Maschine von *Demenge* und die später zu beschreibende, ebenfalls „Compound" genannte *Vallet*'sche Boxmaschine einfach nach Woolf'schem Princip. Die Kurbelzapfen der gekröpften Schwungradwelle stehen einander diametral gegenüber, die Welle liegt, was wir nur loben können, sammt Regulator und Excenter völlig offen; doch repräsentiren die direct in dem Kolben angreifenden und allein auf Druck beanspruchten Treibstangen und die einfach wirkenden Cylinder die typischen Eigenschaften der Boxmaschine.

Digitized by Google

Wie aus dem Horizontalschnitt Fig. 6 hervorgeht, enthalten die Cylinder zwei verschiedene Bohrungen; die hintere von geringerem Durchmesser empfängt den Kesseldampf, die vordere gröfsere den schon expandirten Dampf; die Cylinder sind freitragend an die Fundamentplatte angeschraubt und enthalten zwischen sich, in der Mitte zusammenstofsend, den Schieberkasten. Jeder Cylinder hat seinen besonderen Dampfschieber, welcher von einem Excenter in normaler Weise bewegt wird; zwischen den Schiebern befindet sich eine Entlastungsplatte, welche, wie aus dem Querschnitt durch den Schieberkasten Fig. 7 hervorgeht, keilförmig ist und durch eine Schraubenfeder und den in Folge der Flächendifferenzen auftretenden Dampfüberdruck leicht nach abwärts gedrückt wird, um der Abnutzung der Schieber folgen zu können. Der dem Schieberkasten zuströmende Kesseldampf passirt eine Drosselklappe, welche in der aus Fig. 5 ersichtlichen Weise von einem Cosinusregulator (*1877 224 19) bewegt wird; der Regulatorantrieb geschieht mittels einer Zwischenwelle durch ein Paar Stirnräder und Kegelräder. Vom Schieberkasten aus gelangt der Dampf, für die Kolbenstellung der Figur 6, hinter den kleinen Kolben des rechten Cylinders und treibt diesen nach links; gleichzeitig werden durch die Vermittlung der linken Kurbel und Treibstange der grofse und kleine Kolben links nach einwärts geschoben, und es entweicht dabei der vor ersterem befindliche Dampf durch die Ausströmöffnung *a* ins Freie, während der vor dem kleinen Kolben befindliche, beim vorher gegangenen Hube wirksam gewesene Dampf nunmehr unter der Schiebermuschel hindurch in den Verbindungskanal *c* tritt, welcher unter der Schiebermuschel des rechten Cylinders ausmündet und hier endlich hinter dem grofsen Kolben zur Wirkung gelangt. Indem somit abwechselnd der Arbeitsdampf des kleinen Cylinders der einen Seite zum grofsen Cylinder der anderen Seite strömt, findet das regelmäfsige Spiel der Woolf'schen Dampfmaschine statt, und wird es so ermöglicht, auch mit einer einfachen Steuerung hohe Expansionsgrade und rationelle Ausnutzung des Dampfes zu bewerkstelligen. Grofser und kleiner Kolben sind beiderseits in einem Stück gegossen und nur der grofse Kolben mit Ringen nach aufsen abgedichtet; der frische Kesseldampf des kleinen Cylinders kommt ja, selbst bei etwaiger Dampfflässigkeit, noch immer im grofsen Cylinder zur Wirkung. Die im Inneren des kleinen Kolbens angreifenden Treibstangen erhalten dabei eine solide Führung und ermöglichen, da sie nur auf Druck beansprucht sind, jede beliebige Tourenzahl.

Auf diese Weise erfüllt die Maschine von *Macabies, Thiollier und Guérand* alle Anforderungen, welche man billiger Weise an eine Boxmaschine stellen kann, und leistet auf einem Raum von etwa $1^{qm},5$ bei 300 Touren und 6^{at} Admissionsspannung ungefähr 25e effectiv.

Digitized by Google

Vallet's „Compoundmaschine“ (Fig. 8 und 9 Taf. 1) arbeitet gleichfalls nach dem System *Woolf* und hat nur einen einzigen Cylinder, welcher auf der einen Kolbenseite als Hochdruck-, auf der anderen Seite als Niederdruck-Cylinder functionirt. Der Dampfkolben hat nämlich statt der Kolbenstange eine plungerartige Fortsetzung, an deren anderem Ende die Treibstange angebracht ist und vermöge welcher bei einem Hube das links vom Dampfkolben beschriebene Volum nur $^1/_4$ des Volums auf der rechten Kolbenseite beträgt. Es strömt sonach der Kesseldampf, nachdem er das Dampfhemd passirt hat (Fig. 8), beim Hingang zunächst auf die linke Seite des Kolbens, um dann bei dem Rückgange von rechts nach links unter der Schiebermuschel hindurch auf der rechten Seite des Kolbens zu expandiren, und endlich beim nächsten Hingang durch die Schiebermuschel in den Ausströmkanal *a* zu gelangen. Der Schieber ist in Fig. 8 in seiner Mittelstellung gezeichnet; nach rechts verschoben, verbindet er die linke Cylinderseite mit der Einströmung, die rechte mit dem Ausströmkanal *a* und leitet so den Kolbenhingang ein von links nach rechts; nach links verschoben, verdeckt der Schieber den Ausströmkanal *a* und bildet unter seiner Muschel die Communication zwischen rechtem und linkem Cylinderende. Die erforderliche Bewegung erhält er von einem Excenter *l*, welches jedoch nicht direct auf der Schwungradwelle sitzt, sondern behufs compendiöserer Construction auf dem cylindrisch abgedrehten vorderen Lager der Schwungradwelle (Fig. 8) und von der letzteren einfach durch einen Mitnehmer bewegt wird. Der ganze Mechanismus ist in einem Gehäuse eingeschlossen, das zum Behufe der Schmierung mit Seifenwasser angefüllt werden soll; der daran angeschraubte Dampfcylinder ragt frei hinaus. Da derselbe — einerseits einfach wirkender Hochdruckcylinder, andererseits einfach wirkender Niederdruckcylinder — sowohl beim Kolbenhingang als Rückgang activ bleibt, so ist auch, entgegen der Normalconstruction der Boxmaschinen, die Treibstange sowohl auf Zug, als auf Druck beansprucht, und es ist fraglich, ob die eigenartige Construction der Treibstange (Fig. 9), welche den Verbindungsgliedern der alten Balanciermaschinen entlehnt scheint, zur Erzielung eines ruhigen und anstandslosen Ganges bei hohen Geschwindigkeiten genügen wird. *Müller-Melchiors.*

Sicherheitsventil von Hopkinson und Comp. in Huddersfield (Fig. 1 Taf. 2).

Ebenso wie bei seinem selbstthätigen Absperrventil für Dampfleitungen (vgl. * 1879 231 209) wendet *Hopkinson* auch bei seinem Sicherheitsventil Quecksilber an und setzt es in offenem Gefäfse der Einwirkung des Kesseldampfes aus.[1] Hier dient dasselbe dem Zwecke,

[1] Es ist dies auch ganz unbedenklich; denn die Beständigkeit des Quecksilbers ist eine so grofse, dafs selbst bei 180°, welche Temperatur einer Spannung von 10at gesättigten Wasserdampfes entspricht, die entstehenden

Digitized by Google

bei eintretendem Ueberdruck im Kessel das Sicherheitsventil sofort voll zu öffnen und so lange offen zu halten, bis der normale Druck wieder erreicht ist.

Der Ventilteller *v* (Fig. 1 Taf. 2), an welchem mittels der in den Kessel hinabragenden Stange das entsprechende Belastungsgewicht aufgehängt ist, bildet zunächst ein einfaches Sicherheitsventil, welches mittels des Handhebels *h* von aufsen zur Probe gehoben werden kann und sich bei Dampfüberdruck zwar selbstthätig hebt, aber bekanntermafsen nur so wenig, dafs sehr grofse Ventile erforderlich wären, um allem im Kessel gebildeten Dampf den Ausgang zu gestatten. Darum hat *Hopkinson* noch eine eigene Vorrichtung angebracht, um die Wirkung des Dampfes zu unterstützen und das Ventil weit offen zu halten. Dieselbe besteht aus einem doppelarmigen Hebel, welcher in der Mitte an einem Kloben der Kesselwand aufgehängt ist, an einem Ende ein fixes Gewicht trägt, am anderen Ende einen Behälter mit Quecksilber, der oben offen ist. In denselben ragt ein Röhrchen, welches mit einer Verschraubung aus dem Kessel heraustritt und am oberen Ende zu einem offenen Sammelgefäfse erweitert ist. Durch den im Kessel herrschenden Ueberdruck wird das Quecksilber in das Röhrchen hinaufgetrieben, dessen Höhe so bemessen ist, dafs beim Normaldruck das Quecksilber grade bis zum Sammelgefäfse steigt. Dann bleibt noch ein bestimmtes Quecksilbergewicht im unteren Gefäfse zurück, grade hinreichend, um dem fixen Gewicht auf der anderen Seite des doppelarmigen Hebels das Gleichgewicht zu halten. Bei geringerer Spannung überwiegt das Quecksilber, der Hebel kann sich jedoch nicht drehen, da das fixe Gewicht mit einem Stift an die Kesselwand anschlägt. Wie jedoch Ueberspannung eintritt, steigt eine gröfsere Menge Quecksilber aus dem unteren in das obere Gefäfs, ersteres wird dadurch leichter, das fixe Gewicht sinkt und die Hängestange des Sicherheitsventiles, an welche der doppelarmige Hebel mit Schneiden anliegt, wird nun gleichzeitig durch den Dampfdruck auf den Ventilteller und den Einfluſs des Hebelgewichtes gehoben.

Die ganze Einrichtung ist sehr empfindlich und hat wohl nur den einzigen Nachtheil, dafs bei höheren Spannungen das Standröhrchen unmäfsig hoch wird (nämlich 760^{mm} für je 1^{at}); doch liefse sich dem wohl dadurch abhelfen, dafs das Sammelgefäfs oben luftdicht abgeschlossen wird.

Vincent und Le Blanc's Schmiedemaschine für Schraubenmuttern (Fig. 2 bis 7 Taf. 2).

Diese von *J. Le Blanc und Comp.* in Paris ausgestellte Maschine ist nach dem System *Vincent* und *Le Blanc* construirt und zeigt principiell

Quecksilberdämpfe erst $^1/_{70}$^{at} Spannung haben, somit weniger als Wasserdämpfe in freier Luft bei 15°; in Folge dessen ist nur nach sehr langer Zeit eine Nachfüllung von Quecksilber nöthig.

Digitized by Google

die Vereinigung einer Spindel- und Kniehebelpresse. Auf Taf. 2 gibt Fig. 2 die ausgestellte Maschine im perspectivischen Bilde. Die Fig. 3 bis 7 stellen die wesentlichen Details derselben nach dem an *H. A. Flender* in Düsseldorf unter Nr. 1086 vom 11. September 1877 ab verliehenen Deutschen Reichspatent.

Die Spindel a der Schraubenpresse wird durch Frictionsscheiben b und b', die auf gemeinschaftlicher Achse befestigt sind, in Umdrehung versetzt; letztere ist in ihren Lagern verschiebbar, so dafs durch den Winkelhebel c abwechselnd b und b' an das Schwungrad der Spindel angedrückt und diese rechts und links gedreht werden kann. Durch die Spindel a wird die Mutter d und der mit ihr durch die Zugstangen e, e' verbundene Tisch f (durch Gegengewicht h ausbalancirt) in den Führungen gg und $g'g'$ vertical auf und nieder bewegt. In der hier gezeichneten tiefsten Stellung des Tisches wird das zu verarbeitende Flacheisen i (Fig. 6) in weifsglühendem Zustande in die Maschine eingebracht. Beim Aufwärtsgange des Tisches wird der vorderste Stahldorn k, welcher mit den beiden anderen k_1 und k_2 (Fig. 5) an der Unterseite des Querstückes im Ständer der Maschine befestigt ist, bis zur Hälfte in das Flacheisen eingedrückt. Hierauf wird der Tisch gesenkt und das Flacheisen umgewendet, so weit vorgeschoben, dafs die erhaltene Vertiefung auf den im Tische festen Zapfen k_3 (Fig. 6) zu liegen kommt. Beim folgenden Aufwärtsgange des Tisches drückt k eine neue Vertiefung ein, k_1 aber steht k_3 gegenüber und locht das Flacheisen bis auf eine dünne Wand. Nun wird der Tisch wieder abwärts bewegt, das Flacheisen umgewendet, vorgeschoben und mit dem Tische gehoben, wobei k, k_1 und k_3 wie vorher wirken, k_2 aber die dünne Wand im Flacheisen durchstöfst und in die Oeffnung l (Fig. 6) des Tisches eintritt. Gleichzeitig mit der Spindelpresse wirkt die Kniehebelpresse, welche die mit je vier entsprechend geformten Messern versehenen Schieber m, m' (Fig. 6) von der Seite her an das Flacheisen andrückt.

Beim Aufgange des Tisches legen sich die in die Zapfen s drehbar eingehängten, durch Gewichte u, u' zurückgezogenen vier Druckstangen q, q' mit den Beilagen v, v' an die um die Zapfen n, n' drehbaren Backen p, p' an und bewirken hierdurch den Vorschub der Schieber m und m'; letztere sind durch die Stücke t, t' gehalten und geführt. Sobald die Richtung der Druckstangen beinahe horizontal wird, drücken sich die Messer der Schieber m, m' in das Flacheisen und erzeugen die äufsere Form der Mutter. Die ersten drei Messerpaare schneiden das Flacheisen ein, die letzten etwas längeren schneiden es vollständig durch. Beim Abwärtsgange des Tisches wird das Flacheisen durch die zwischen die Messer eingeschobenen Stücke w (Fig. 6), welche oben einen kleinen Vorsprung haben, von den Dornen abgestreift. Um die Drehzapfen n, n' vor dem Abbiegen zu schützen, sind diese durch Arme o, o'

Digitized by Google

gestützt, welche am Querstücke des Ständers befestigt sind und principiell das Bild der Kniehebelpresse vervollständigen. Fig. 7 zeigt noch die Draufsicht der Mutter *d*.

Mit dieser Maschine können 5000 bis 10 000 Muttern im Tage erzeugt werden; dieselbe wird von *Le Blanc* in drei Gröfsen gebaut. Nr. 1 erzeugt Muttern mit 6 bis 14^{mm} Lochweite und kostet 8000 Franken, Nr. 2 für 6 bis 25^{mm} Lochweite kostet 10 000 Fr., Nr. 3 für 6 bis 35^{mm} Lochweite kostet 12 000 Fr. Gleichzeitig wird dazu auch ein besonderer Glühofen zum Preise von 600 Fr. geliefert, welcher zweckmäfsig unmittelbar neben der Maschine aufzustellen ist.

Supportdrehbank von Chaligny und Guyot-Sionnest in Paris (Fig. 8 und 9 Taf. 2).

Diese in Fig. 8 und 9 Taf. 2 dargestellte, kräftig gebaute Maschine zeigt als besondere Details die hinter der Mittelebene der Wange liegende Spitzenachse und den nach rückwärts abfallenden Einschnitt der Wange vor der Planscheibe. Die Leitspindel liegt innerhalb der Wange und in Folge der genannten Anordnung der Spitzenachse so weit von dieser entfernt, dafs trotz des Einschnittes der gekröpften Wange die Einlagerung derselben wie bei einer Drehbank mit gerader Wange erfolgen konnte und somit die Einschaltung einer Zwischenwelle zur Uebertragung der Bewegung von den Wechselrädern auf die Leitspindel entbehrlich wurde. Zugleich ist dadurch dem Supportschlitten vor der Spitzenachse sichere Auflage geboten derart, dafs auch der Support dann noch gut gestützt ist, wenn der Drehstahl am äufsersten Durchmesser der Planscheibe zur Anwendung kommt. Der Einschnitt ist in den Figuren punktirt angedeutet. Das Einspannen schwerer Arbeitsstücke zwischen die Spitzen erfolgt mit Leichtigkeit von der Rückseite der Maschine; aus diesem Grunde ist es jedoch angezeigt, die Maschine frei im Arbeitsraume, also nicht mit der Rückseite an die Wand gerückt aufzustellen.

Die Mafse dieser Maschine, deren übrige Details aus den Abbildungen leicht zu entnehmen sind, sind folgende: Spitzenhöhe 400^{mm}, Länge der Wange 7000^{mm}, Drehlänge 4800^{mm}, Durchmesser der Planscheibe 1100^{mm}, Durchmesser der Spindel im vorderen Lager 125^{mm}, Anzahl der Geschwindigkeitsreihen 10. Die Drehbankspindel und die Leitspindel sind aus Stahl hergestellt. Das Gewicht der Maschine beträgt 7300^{k}. *J. P.*

Das Verarbeiten des Thones und das Formen der Kohlenziegel (Taf. 3 und 4).

a) Das Reinigen und Mischen des Thones.

Das Reinigen des Thones von beigemischten Steinen, bezieh. Versteinerungen erfolgt noch vielfach dadurch, dafs mittels des Gefühles der Hände und Füfse die betreffenden Verunreinigungen aufgesucht und diese hierauf mit der Hand entfernt werden. Das Schlemmen des Thones bezweckt ebenfalls die Aussonderung von Beimischungen.

Digitized by Google

Chambrette-Bellon in Bèze (Cote-d'Or) stellte ein Geräth aus, welches in ganz anderer Weise den gleichen Zweck erreichen soll. Derselbe benutzt siebartig durchlöcherte Blechstiefel, in denen sich je ein Kolben verschiebt. Die Blechstiefel stehen paarweise auf einem Gerüst, ihre Kolben werden von unten bewegt und bilden gleichsam den Boden der Stiefel, ihre ebenfalls durchlöcherten Deckel sind aufklappbar. Die Füllung der Blechstiefel mit zu reinigendem Thon erfolgt von oben, während der betreffende Kolben sich in seiner tiefsten Lage befindet. Nachdem der Deckel geschlossen, bewegt sich der Kolben nach oben und preſst den Thon in Fäden, deren Dicke der Weite der in den Wandungen befindlichen Löcher entspricht, nach aufsen. Alle gröberen Beimischungen werden zurückgehalten und mittels der Hände von dem Kolben abgehoben, sobald derselbe seinen höchsten Stand erreicht hat. Die Kolbenstangen eines Stiefelpaares sind so mit einander verbunden, daſs sich die eine nach unten bewegt, sobald die andere emporsteigt.

Ueber die Leistungsfähigkeit dieses Geräthes habe ich keine genügenden Angaben erhalten können, muſs mich demnach auf das Aussprechen meiner Meinung beschränken. Hiernach ist die durch das Geräth stattfindende *Sichtung* der Thonmasse für gewisse Thonarten und bei Fertigung solcher Thonwaaren verwendbar, welche weder die hohe Feinung des Rohstoffes verlangen, die das Schlemmen und das Kneten mittels der Hände oder Füſse gestatten, noch herstellbar sind aus einer Thonmasse, welche durch die weiter unten besprochenen Feinungsverfahren vorbereitet worden ist. Ich glaube, daſs das von *Chambrette-Bellon* gezeigte Verfahren, welches übrigens in etwas anderer Weise in Deutschland seit mehreren Jahren bekannt ist, auf einem dem entsprechend beschränkten Gebiete recht nützlich sein kann.

Für gewöhnliche Ziegelwaare werden die dem Thon beigemengten Steine meistens durch Zermalmen derselben unschädlich gemacht. Dieses Zermalmen erfolgt zumeist mittels Walzen, in seltenen Fällen mittels Kollergänge. Beide bewirken aufserdem eine Mischung des Thones, weshalb diese Arbeit sowie erstgenannte gleichzeitig in Betracht gezogen werden müssen, wenn man sich ein Urtheil über die Vorzüge oder Nachtheile einer hierher gehörenden Maschine bilden will.

Die Ausstellung enthielt nun fast alle Arten der gebräuchlichen Thonmühlen, nämlich Walzen, Kollermühlen und Thonschneider.

Um in meinen weiteren Ausführungen über diese Mühlen besser verstanden zu werden, muſs ich auf die grundsätzliche Wirkung derselben zunächst näher eingehen. Es seien A und B (Fig. 1 Taf. 3) zwei Walzen, welche sich in den angegebenen Pfeilrichtungen mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit $\mathfrak{V}$ drehen. Diesem Walzenpaare wird Thon zugeführt; in dem Querschnitt ab sei die Geschwindigkeit des Thones V, in dem Querschnitt cd dagegen v. Es müſste demnach,

Digitized by Google

wenn die Geschwindigkeit des Thones innerhalb der Querschnitte gleich wäre, die Gleichung Geltung haben:

$$V(ab) = v(cd) \text{ oder } \frac{V}{v} = \frac{cd}{ab},$$

d. h. es würde V erheblich kleiner sein als v. Die Geschwindigkeit $\mathfrak{V}$ der Walzenumfänge ändert sich zwischen ac und bd nicht. Deshalb ist anzunehmen, dafs $\mathfrak{V}$ gröfser als V, aber kleiner als v ist. Längs der Berührungsfläche zwischen Thon und Walzen dürfte des grofsen Reibungswiderstandes halber der genannte Unterschied der Geschwindigkeiten geringer sein, in Folge dessen aber V und v in der Achse des Thonstranges um so mehr von $\mathfrak{V}$ abweichen, so dafs eine erhebliche Verschiebung der Thontheilchen innerhalb des Thonstranges stattfinden wird, welche Verschiebung eine entsprechende Mischung hervorbringt. Bewegen sich die Walzen A und B mit verschiedenen Umfangsgeschwindigkeiten, so wird die Verschiebung der Thontheilchen gröfser werden, also die Mischung gründlicher stattfinden. Gleichzeitig werden alle Steine, die dicker sind als der Abstand cd, zertrümmert, sofern die Lagerung der Walzen mit entsprechender Entschiedenheit gegen einander gedrückt werden. Die Zertrümmerung gelingt aber besser, wenn die Umfangsgeschwindigkeiten der Walzen verschieden grofs sind, als wenn dieselben sich nicht unterscheiden, weil durch ersteres die einwirkenden Kräfte die rollenden Steine nach einander in verschiedenen Richtungen treffen. Hiernach ist im Allgemeinen eine verschiedene Umfangsgeschwindigkeit der Walzen von Werth.

Die trommelförmigen Roller der Kollergänge werden durch die Reibung an dem ebenen Herd gedreht. Je weiter die mit letzterem in Berührung stehenden Flächentheile der Roller von der Königswelle entfernt sind, um so gröfser sollte hiernach die Umfangsgeschwindigkeit derselben sein. Dies ist nicht möglich, da sie alle derselben cylindrischen Fläche angehören. Sonach wird der nach der Königswelle zu liegende Theil der Rolleroberfläche auf dem Teller vorwärts, der nach aufsen liegende Theil rückwärts gleiten, die Mitte aber auf dem Teller rollen. Die Kollergänge haben daher ohne weiteres einen Unterschied in der Geschwindigkeit der wirkenden Flächen, entsprechen also der oben genannten Forderung. Freilich ist der Geschwindigkeitsunterschied kein gleichmäfsiger; er nimmt vielmehr von einem gröfsten Werth bis zu Null ab.

Sehen wir nun, wie die Aussteller der gestellten Forderung bezüglich des Geschwindigkeitsunterschiedes gerecht geworden sind.

Nach meinen Vermerken hatten nur zwei Aussteller glatte, trommelförmige Walzen zu dem alleinigen Zweck der Steinzertrümmerung und der Thonmischung angewendet, nämlich *G. E. Boudry* in Paris und *Joly* in Blois. Ersterer hatte eine *Hertel-Schmelzer*'sche Maschine ausgestellt, welche meiner Ansicht nach nicht in Frankreich gefertigt war.

Digitized by Google

Letzterer zeigte mehrere Maschinen, welche der *Hertel-Schmelzer*'schen nachgebildet waren. Die glatten, trommelförmigen Walzen dieser Maschinen drehen sich mit verschiedener Geschwindigkeit (etwa 3 : 5), erreichen also das Verlangte auf dem geradesten Wege.

Andere, unter denen ich *Gebrüder Boulet* in Paris nenne, hatten die Umfläche der Walzen mit Ringen, bezieh. Rillen versehen. Fig. 2 Taf. 3 ist eine Ansicht einer *Boulet*'schen Maschine. An einer der Trommeln ist die Oberfläche deutlich zu erkennen. Offenbar ist die aus dieser Anordnung hervorgehende Wirkung ähnlich wie bei der vorhin genannten Maschine, indem die Trommelflächen der gröfseren Durchmesser immer mit den Trommelflächen der kleineren Durchmesser zusammen arbeiten. Mir scheint aber die Erreichung des vorliegenden Zweckes auf so umständlichem und manche Unbequemlichkeiten im Gefolge habendem Wege nicht vortheilhaft zu sein, vielmehr das erstgenannte Verfahren den Vorzug zu verdienen. Sofern nämlich die Ringe ziemlich genau in die gegenüber liegenden Rillen passen, so wird oft ein Klemmen von solchen Steinen, deren geringe Gröfse keine Zerkleinerung nöthig macht, zwischen den einander gegenüber liegenden Flächen eintreten.

Es ist hierbei noch zu bemerken, dafs *Boulet* aufserdem — an einer seiner Maschinen — den Walzen eine verschiedene Umdrehungsgeschwindigkeit gegeben hatte!

Hanctin in St. Denis verwendete eine Art Kollermühle zur Feinung des Thones. Der Teller derselben besteht aus einem kreisförmig gebogenen Troge; in demselben rollen drei durchbrochene Kugeln, indem diese durch mit Fingern versehene Arme, welche sich mit einer senkrechten Welle drehen, fortgeschoben werden. Diese Maschine kann nur weichen Thon verarbeiten, zertrümmert die beigemischten Steine nicht, scheidet sie ebenso wenig aus; sie hat in ihrer Wirkungsweise dem sogen. Thonschneider gegenüber Nichts voraus, ist aber wesentlich theurer sowohl im Ankauf, als auch bezüglich ihrer Unterhaltung.

Der Thonschneider nimmt bei der Feinung (Mischung) von weichem Thon, sofern dieser nicht von Steinen befreit werden soll, den ersten Rang ein. Die Ausstellung enthielt denselben in den verschiedensten Formen und Gröfsen, sowohl für alleinige Verwendung, als auch als Fertigmischer desjenigen Thones, welcher zuvor durch Walzwerke verarbeitet ist. Er wirkt mischend, indem die Schräge seiner Messer den Thon fortschiebt, während die Reibung des Thones an den Wänden des Gefäfses den Thon zurückzuhalten strebt. Einzelne Abtheilungen des Gemenges eilen daher anderen voraus und nehmen somit diesen gegenüber eine andere Lage ein. Merkwürdig ist die Erscheinung, dafs die Bedingungen, unter welchen diese wichtige Maschine am vortheilhaftesten arbeitet, bis jetzt so wenig klar gelegt sind. Ein grofser Theil der Verschiedenheiten in Form, Gröfse und Einrichtung, welche

Digitized by Google

an den ausgestellten Thonschneidern hervortraten, ist auf den genannten Umstand zurückzuführen.

b) Formen der Thonwaaren.

Früher wurde in *D. p. J.* *1876 222 310 das Formen von Porzellantellern mittels der *Faure*'schen Maschinen besprochen. Zu Paris hatte *P. Faure* in Limoges seine Maschinen in verbesserter Gestalt ausgestellt. Namentlich die Maschine zum Fertigformen ist so wesentlich vervollkommnet, dafs sie in 10 Arbeitsstunden gewöhnlich gegen 500 Teller liefern und deshalb eine sehr verbreitete Einführung erfahren haben soll.

Die Fig. 3 und 4 Taf. 3 stellen die neue Maschine in zwei Ansichten dar. An einem kräftigen, gufseisernen Gestell ist die Spindel gelagert; sie trägt an ihrem oberen Ende die Töpferscheibe *E* und wird mittels der festen Riemenrolle *H* in Umdrehung versetzt. Die Riemenrolle *G* dreht sich lose um die Welle und dient zur Aufserbetriebsetzung der Spindel, unter Zuhilfenahme der durch den Fufshebel *F* verstellbaren Theile. Auf der Scheibe *E* wird das Modell *D* befestigt, dessen Form der Innenfläche des zu bildenden Tellers entspricht. Ueber *D* befinden sich die beiden formenden Werkzeuge *A* und *B*, welchen selbstständige Bewegungen gegeben sind. *A* schwingt in einem Bogen um die Achse der Säule *R*; aufserdem steigt *A* sowie *B* mit der Säule *R* senkrecht auf und nieder. Diese Bewegungen werden auf folgende Weise hervorgebracht.

Auf der Scheibenspindel befindet sich eine Riemenrolle *I*, welche die beiden Rollen *J*, von denen die eine sich lose herumdreht, während die andere mit ihrer Welle fest verbunden ist, mittels eines Treibriemens dreht. Die Welle der Rollen *J* ist mit einer Schraube *K* versehen, welche in ein Zahnrad *Q* eingreift und hierdurch die Drehung zweier unrunder Scheiben *L* und *M* veranlafst, welche mit dem Rade *Q* durch eine gemeinschaftliche Welle verbunden sind. Die unrunde Scheibe *L* wirkt auf eine in der Gabel des um *S* drehbaren Körpers gelagerte Rolle *N*. Der genannte drehbare Körper endigt oben in einen verstellbaren Stift *T* und beeinflufst damit den Arm *U*, der mit dem Arm, an welchem *A* befestigt ist, gemeinschaftlich gegossen wurde. Sobald hiernach die unrunde Scheibe *L* die Rolle *N* verdrängt, wird auch *U* und *A* bewegt, und zwar vermöge der beschriebenen Einrichtung nur in wagrechter Ebene. *U* und *A* drehen sich aber um die Säule *R* und müssen sich wegen der Anordnung ihres Lagers mit der Säule *R* senkrecht auf und nieder bewegen. Diese erhält ihre Bewegung durch die unrunde Scheibe *M* und die auf derselben laufende Rolle *O*. Da *M* und *L* sich gleichzeitig drehen, so mufs dem Werkzeug *A* auch die senkrechte geradlinige Schwingung zu Theil werden, so lange dasselbe durch *L* im Bogen schwingt. Das Werkzeug *A* erhält hierdurch eine solche Bewegung, dafs es in bester Weise seine Aufgabe

Digitized by Google

zu lösen vermag, welche in der Ausbildung des Bodens des Tellers oder der Schüssel und in dem Verdrängen des überflüssigen Thones besteht.

Nachdem diese Arbeit im Wesentlichen vollendet ist, tritt das Werkzeug *B* in Thätigkeit, welchem die Formung des Randes des zu fertigenden Tellers überwiesen ist. Mit Hilfe der Handkurbel *C* wird *B* seiner Höhenlage nach genau eingestellt; die senkrechte Bewegung von *R* vermittelte vorher ein allmäliges Niederbiegen des Randes des Messerblattes, so dafs derselbe gleichzeitig mit dem Boden in der niedrigsten Stellung von *R* seine Vollendung erfährt. Nunmehr wird *R* durch die unrunde Scheibe *M* rasch gehoben, um den fertigen Teller beseitigen und durch ein Massenblatt ersetzen zu können.

Die Verbindung des Stiftes *T* mit dem Arm *U* ist eine wenig vollkommene; um einen in Folge dessen eintretenden „todten Gang" zu vermeiden, hat man den Arm *U* mittels einer Schnur der Einwirkung des Gewichtes *V* ausgesetzt. Das Verschieben des Riemens, welcher auf den Rollen *I* und *J* liegt, erfolgt durch den Hebel *W* bezieh. den Fufshebel *F'*.

Schliefslich ist noch einer Theilconstruction zu gedenken, welche die Aenderung der Form der unrunden Scheiben bezweckt. Man erkennt dieselbe in Fig. 4 an der Scheibe *L*.

Die Maschine arbeitete in der Ausstellung täglich und machte hinsichtlich ihrer Leistung einen recht vortheilhaften Eindruck. Nicht so günstig kann man die Construction der Theile beurtheilen, welche unwillkürlich fühlen läfst, dafs sie das Ergebnifs zahlreicher Versuche, nicht aber einer Ausbildung nach einheitlichem Gedanken ist.

Zum Formen der Dachziegel waren Maschinen zweier Gattungen ausgestellt. Die eine derselben diente zur Fertigung von sogen. Biberschwänzen, also ebenen Ziegeln, welche behufs des Aufhängens mit einer Nase versehen sind. Sie war nur durch Maschinen des schon genannten Fabrikanten *Joly* in Blois vertreten. Ein liegender Thonschneider erzeugt mit Hilfe eines geeigneten Mundstückes einen Thonkörper von flach rechteckigem Querschnitt. Ziemlich nahe vor dem Mundstück befindet sich ein Walzwerk, welches den genannten Thonkörper in geringem Mafse ausstreckt, so dafs eine Platte von gewünschter Dicke entsteht. Das Walzwerk formt gleichzeitig die Nase, welche in ähnlicher Weise durch Einbiegen eines der kurzen Ränder entsteht, wie bei der Fertigung der deutschen Dachpfannen der Fall ist; ein Unterschied ist nur insofern vorhanden, als die gebildete Höhlung durch die Maschine nicht ausgefüllt wird.

Die andere Gattung gehörte der Falzziegel-Verfertigung an. Durch irgend ein Verfahren werden Platten gebildet, welche die entsprechenden Mafse besitzen. Diese Platten werden in einer Presse in die gewünschte Form gebracht.

Digitized by Google

Da diese Fabrikationsart in Frankreich heimisch ist, so glaube ich, die von französischen Fabrikanten gelieferten, hierher gehörenden Ausstellungsstücke näher besprechen zu sollen.

Chambrette-Bellon in Bèze hatte eine Presse für Falzziegel ausgestellt, die im Wesentlichen derjenigen gleicht, welche *Gebrüder Schmerber* 1873 in Wien ausgestellt hatten. Ich habe diese Presse damals ausführlich beschrieben (vgl. * 1874 211 7) und darf deshalb Interessenten auf die Quelle verweisen. Eine Presse für Handbetrieb, derselben Firma angehörig, war theilweise recht zweckmäfsig angeordnet. Die obere Formplatte dieser Presse wird mittels einer Schraube gegen die auf der unteren liegende Thonplatte gedrückt, bezieh. von dem geformten Thonziegel abgehoben. Hierauf vermag man die untere Formplatte in ihrer Längenrichtung zu verschieben. So lange sie noch theilweise unter der oberen Formplatte sich befindet, gleitet sie längs einer walzenförmigen Stange und einer wagrechten, ebenen Platte; sobald sie dagegen um ihre ganze Länge verschoben ist, hat sie die ebene Platte verlassen, kann somit sehr bequem um die walzenförmige Stange gekippt werden, so dafs das Abnehmen des geformten Ziegels gar keine Mühe macht. Hierauf kippt man die untere Formplatte zurück, legt ein zu pressendes Thonblatt auf, schiebt beide unter die obere Formplatte und preſst von neuem. Hieraus geht hervor, dafs die in Rede stehende Presse nicht allein recht bequem für das Abnehmen der gepreſsten Ziegel ist, sondern auch mit dem denkbar geringsten Formplattenhub zu arbeiten vermag, da die obere Formplatte nur in so weit gehoben zu werden braucht, als die Dicke der ungepreſsten Platte verlangt.

G. Pinette in Chalon-sur-Saône hatte die untere Form in derselben Weise verschiebbar und umkippbar gemacht, wie *Chambrette-Bellon*. Die Bewegung der oberen Preſsform erfolgt aber durch eine Schraube mit Schwungrad, an dessen Rande abwechselnd die eine oder die andere Frictionsscheibe drehend wirkt, wie bei älteren Prägemaschinen gebräuchlich ist. Diese Bewegungsübertragung war an den verschiedenartigsten Maschinen der französischen Ausstellung verwendet und wird auch im vorliegenden Theilbericht noch einmal Erwähnung finden.

Schlosser und Maillard in Paris führten eine Falzziegelpresse vor, bei welcher auf andere Weise die Möglichkeit angestrebt wird, rasch zu arbeiten. Die obere Platte erhält ihre auf und nieder gehende Bewegung durch eine dreigängige Schraube, an welcher ein Doppelarm mit zwei Schwungkugeln angebracht ist. Unter der oberen Platte befinden sich zwei Formen, die auf Geleisen zu verschieben sind, und zwar so, dafs eine derselben an der linken oder rechten Seite der Presse sich befinden muſs, wenn die andere in richtiger Lage unter der oberen Preſsform sich befindet. Die aufserhalb der Maschine befindliche Form wird mit einem Massenblatt bedeckt, während gepreſst

Digitized by Google

wird. Hierauf — nachdem die obere Platte gehoben — schiebt man erstere unter die obere Preſsform und befördert damit die untere Form, welche soeben zum Pressen benutzt wurde, mit ihrem Ziegel nach der Aufsenseite der Maschine. Der Ziegel wird hier abgehoben und ein neues Thonblatt aufgelegt, während die andere Form ihr Blatt zum Ziegel ausbilden läfst u. s. w. Das Verfahren ist recht sinnreich; es ermöglicht ebenfalls einen geringen Hub der oberen Platte, gewährt aber bei weitem nicht ein so bequemes Abheben des Ziegels, als die vorhin beschriebene Presse von *Chambrette-Bellon* und *G. Pinette*.

Brethon in Tours zeigte eine Falzziegelpresse für Maschinenbetrieb, bei welcher die unteren Formplatten ebenso eingerichtet sind und ebenso gehandhabt werden, wie bei der Maschine von *Schlosser und Maillard* beschrieben wurde. Die Bewegung der oberen Platte erfolgt aber mittels Krummzapfen, unter Einschaltung eines doppelarmigen Hebels, welcher über der Maschine Platz gefunden hat. Die Anordnung dieser Maschine erscheint nicht nachahmenswerth. — Handpressen derselben Firma, welche ebenfalls mit Hebel versehen sind, dürften eher zu den zweckmäfsigen derartigen Geräthen gezählt werden.

Fig. 5 Taf. 3 stellt eine Falzziegelpresse von *Joly* in Blois dar, welche mehrere Eigenthümlichkeiten besitzt. Die untere Form ist auf zwei Schienen verschiebbar und wird, nachdem sie nach aufsen gezogen ist, mit Hilfe des Handhebels *A* behufs ihrer Entleerung umgekippt. Die obere Form wird von einer Platte *B* und 4 Stangen *D* getragen, geführt und auch niedergezogen. Sie ist mit diesen Stangen unter Vermittlung der Kopfplatte *B* durch Muttern verbunden, welche ihr Gewinde auf den Stangen selbst finden; man vermag sie somit bequem und genau hinsichtlich ihrer Höhenlage einzustellen. Dies ist um so mehr nothwendig, als die Presse nicht allein für Falzziegel, sondern auch für grofse Hohlziegel verwendet werden soll. Die Stangen *D* erhalten ihre Führung in der oberen Platte *C* des Maschinengestelles und nahe am Boden in Querstücken *E*, so dafs die Führung eine recht sichere genannt werden mufs. Ein Querstück *F* verbindet die vier Stangen *D* mit einem sternförmigen Rade, in welchem drei Rollen *G* gelagert sind. Auf diese Rollen wirken die drei eigenthümlich geformten Zähne des Rades *H*, welches auf der durch das grofse Stirnrad *J* bewegten Welle *K* befestigt ist. Die Rollen *G* legen sich nämlich in die Höhlungen von *H* in ähnlicher Weise, wie die Zähne von Stirnrädern in einander greifen; der Boden der betreffenden Höhlung von *H* drückt eine der Rollen *G* nieder und nimmt sie gleichzeitig in wagrechter Richtung mit, bis die Welle *K*, die Rolle *G* und der Zapfen des sternförmigen Rades über einander, d. h. die Rolle *G* senkrecht unter der Welle *K* liegt. Die gemeinschaftliche Wirkung des Rades *H* und des sternförmigen, die Rollen *G* enthaltenen Rades ist daher dieselbe, wie diejenige des Kniehebels, sonach die Entschiedenheit der

Digitized by Google

Druckwirkung, welche durch die Theile F, D und B auf die obere Formplatte übertragen wird, eine sehr grofse.

Bei fernerer Drehung der Welle K bezieh. des Rades H schieben die Zähne des letzteren die Rollen G lediglich zur Seite, während die unrunden Scheiben L unter, weiter oben mit den Stangen D verbundene, Rollen greifen und die Stangen nebst der oberen Formplatte heben. Der Antrieb des grofsen Rades J erfolgt durch ein Zahnrädchen, welches entweder durch die Handkurbel M oder durch die Riemenrollen N bewegt wird.

Bemerkenswerth ist noch die Befestigungsart der Maschine auf dem Fufsboden. Die beiden Schilder des Maschinengestelles sind unten mittels der Querstücke O verbunden, welche aufserhalb derselben in runde Zapfen endigen. Diese Zapfen sind in Bohrungen der Frösche P gesteckt und können sich in diesen drehen. *Joly* hatte fast sämmtliche Maschinen seiner Ausstellung in dieser Weise gestützt; er bezweckt offenbar die Vermeidung von Spannungen in dem Maschinengestell, welche leicht eintreten, sobald die mit dem Gestell zusammengegossenen Füfse auf einem unebenen Fufsboden befestigt werden. Die Anordnung entspricht wenigstens theilweise dem genannten Zweck.

Eine sehr kräftige Hohlziegelpresse von *Gebrüder Boulet* in Paris ist durch Fig. 6 Taf. 3 abgebildet. Man erkennt zunächst, dafs die obere Formplatte A mit Hilfe einer mehrgängigen Schraube, eines Schwungrades B und zweier Reibungsräder C auf und nieder bewegt wird. Die beiden Räder sind auf der gemeinschaftlichen Welle D befestigt und werden abwechselnd, mittels des Hebels E bezieh. des Handhebels F, gegen den Kranz von B gedrückt; sie drehen daher das Schwungrad B einmal in der einen, einmal in der anderen Richtung. Die untere Form G ist schlittenartig verschiebbar und, wenn genügend ausgezogen, um die Achse der Spindel H umkippbar. Die Presse soll fähig sein, 2500 bis 4500 Ziegel — je nach der Gröfse derselben — in einer 10stündigen Arbeitszeit zu pressen. Mir gefällt dieselbe nicht so gut als diejenige, welche Fig. 5 wiedergibt, zumal diese nur 2100, jene aber 3200 Franken kosten soll.

Gebrüder Boulet hatten ferner eine Dachziegelpresse geliefert, welche beide in Frage kommenden Formungsarbeiten, nämlich die Bildung des Massenblattes und die endgiltige Formung durch Pressen verrichtete. Mittels eines Krummzapfens erfolgt die Bewegung der für beide Arbeiten erforderlichen Werkzeuge; ein Kolben prefst die entsprechende Thonmenge durch ein Mundstück und erzeugt damit das Massenblatt; dieses gelangt auf die untere Form der Presse, mit dieser unter die obere Formplatte und erhält hier ihre Pressung. Die untere Form wird behufs ihrer Entleerung wagrecht verschoben, kann aber im ausgezogenen Zustande nicht umgekippt werden.

An die Dachziegelpressen schliefsen sich unmittelbar die sogen.

Digitized by Google

Nachpressen für Mauerziegel. Bevor ich auf die Besprechung der hierher gehörenden Ausstellungsstücke eingehe, halte ich eine Erörterung des Zweckes dieses Pressens, wie des Pressens von Thonwaaren überhaupt, für geboten. Die weiche Thonmasse hat man sich aus kleinen Thonkörpern zu denken, welche im Wasser schwimmen, oder doch ringsum von Wasser umgeben sind, so dafs ihre gegenseitige Verschiebung leicht von statten geht. Beimengungen von Sand und anderen Körpern kleinkörniger Gröfse ändern hierin zunächst nichts. In Folge Verdunstung eines Theiles des in der Masse vertheilten Wassers ist das übrig bleibende Wasser bestrebt, die einzelnen Körperchen entsprechend zu nähern, da es an den Wandungen derselben haftet und seine eigene Zusammenhangskraft eine Trennung der Wasserschichten zu verhindern sucht. Hierbei werden einige Körperchen der Masse zusammenstofsen; sofern sie bildsam genug sind, um dem Adhäsionseinflufs des Wassers nachzugeben, so wird eine andere gegenseitige Lage derselben eintreten, welche dem Wasser gestattet, im Zusammenhang zu bleiben; ist der erforderliche Grad von Bildsamkeit nicht vorhanden, stofsen namentlich harte Körperchen zusammen, welche behufs Beibehaltung des Zusammenhanges eine Verschiebung im weiteren Umfange nöthig machen, so wird ein theilweises Abreifsen stattfinden müssen. Durch Zuhilfenahme eines äufseren Druckes kann man dieses Abreifsen vermeiden und, wenn es schon eingetreten sein sollte, unschädlich machen, so lange die Bruchflächen noch mit Wasser oder Wasserdampf bedeckt sind, d. h. mit solchen Hüllen, welche durch Verdunstung beseitigt werden können. Wenn dagegen die Trennung in solchem Mafse oder so lange vor dem Eintritt des äufseren Druckes stattgefunden hat, dafs der Wasserdampf bereits von atmosphärischer Luft verdrängt worden ist, so wird die Näherung der Bruchflächen zu einer Wiederherstellung des Zusammenhanges nicht führen. Beim Weglassen jedes äufseren Druckes erhält der reinste Thon eine grofse Zahl kleiner Risse der vorhin bezeichneten Art, da das vorsichtigste Trocknen kein vollständig gleichmäfsiges sein kann. Das Brennen des Thones kann diese Risse wieder beseitigen, wenn die Erhitzung bis zum Schmelzpunkte fortgesetzt wird, weil alsdann die trennenden Schichten atmosphärischer Luft ausgetrieben werden. Unreine Thonarten verhalten sich, wie schon angedeutet, ungünstiger; solche Thonarten aber, in welchen die Verunreinigungen nicht gleichförmig vertheilt sind, werden am wenigsten im Stande sein, dem Bestreben des Wassers, den Zusammenhang zu erhalten, in genügender Weise nachzukommen. Daher verwendet man grofse Sorgfalt auf das Mischen des Thones und zertrümmert gröfsere, feste Körper, um die Bruchstücke gleichmäfsig vertheilen zu können, oder beseitigt sie mit gröfserer oder geringerer Sorgfalt, je nachdem man eine mehr oder weniger feste Waare fertigen will.

Digitized by Google

Offenbar wird durch die genannten kleinen Risse die Fläche, längs welcher der Körper bei einer Inanspruchnahme zu widerstehen vermag, verkleinert, also die Festigkeit vermindert. Durch Vermeidung der Risse wird die volle Festigkeit erhalten. Man denke nur an die Widerstandsfähigkeit eines gut geschlagenen Lehmestriches und vergleiche sie mit derjenigen eines Estriches, welcher eine geringere Zahl Trachten erhalten hat; oder man vergleiche den immer noch ziemlich feuchten Estrich mit einem Lehmsteine, der viel trockner ist. Beide Vergleiche — zu denen ich noch eine grofse Zahl anderer anführen könnte — erhärten unwiderleglich das oben Gesagte.

Wenn man daher den Thon in reichlich weichem Zustande geformt hat, so ist es behufs Erzielung eines einigermafsen festen Ziegels — abgesehen von Klinkern — unbedingtes Erfordernifs, nach theilweisem Trocknen eine Zusammendrückung eintreten zu lassen. Soll der Ziegel sehr hart werden, so ist diese Pressung ein oder mehrere Male zu wiederholen.

Wenn man den Thon in einem so trocknen Zustande verarbeitet, wie man ihn sonst „nachzupressen“ pflegt, so ist ohne weiteres die Festigkeit des Ziegels zu erwarten, welche durch jenes „Nachpressen“ gewonnen wird.

Wir erhalten hierdurch eine Reihe von Fabrikationsarten, nämlich: 1) Verarbeitung weichen Thones für lose Waare. 2) Verarbeitung weichen Thones *und* Nachpressen für festere Ziegel. 3) Verarbeitung steifen Thones u. s. w.

In Bezug auf das Formen von Ziegeln aus weichem Thon bot die Ausstellung keine erwähnenswerthen Objecte; ich kann daher, wie früher gesagt, sofort zu der zweiten Fabrikationsart übergehen, d. h. da der erste Theil derselben als erledigt zu betrachten ist, zur Besprechung der Nachpressen schreiten.

F. Ficheux und Comp. in Paris hatten mehrere Formen solcher Nachpressen ausgestellt, welche mit gewaltigem Hebelwerk ausgestattet waren. Ich verzichte auf die Beschreibung derselben, weil ihre Anordnungen zu wenig hübsch sind.

Der mehrgenannte *Joly* in Blois zeigte dagegen eine recht hübsche Presse; sie ist durch Fig. 7 Taf. 4 dargestellt. Die Prefsform *A* ruht auf dem Gestell; in der Kopfplatte desselben finden zwei Stangen *B* ihre Führung, welche aber mittels eines Querstückes *C* verbunden sind und an diesem die obere Prefsform *D* tragen, während sie mit einem Bock *K* in Verbindung stehen, der mittels des Stiftes *E* in der Fufsplatte geführt wird. Der Bock *K* umschliefst die durch den Hebel *J* zu bewegende Welle und steht mit dieser in Verbindung vermöge der unrunden Scheibe *G*, der in einem Kniehebelstück gelagerten Rolle *F* und der in *K* festgelagerten Rolle *H*. Dreht man den Hebel *J* in der Pfeilrichtung *a*, so umfafst ein Ausschnitt der Scheibe *G* die

Digitized by Google

Rolle *F*. Bei weiterem Drehen von *J* tritt hierbei die Kniehebelwirkung ein, so dafs der Druck der Formplatte *D*, sobald letztere dem Ende ihrer Bewegung sich nähert, ein sehr grofser wird. Die untere, in dem Kasten *A* befindliche Formplatte stützt sich hierbei auf die Kopfplatte des Gestelles.

Nach stattgefundener Pressung bewegt man den Hebel *J* in der Pfeilrichtung *b*; hierdurch wird zunächst der Kniehebel gelöst; gleichzeitig drückt aber der Rücken der unrunden Scheibe *G* gegen die Rolle *H* und hebt in Folge dessen den Bock *K* und mit ihm die obere Formplatte *D*. Nach einiger Zeit stöfst der Bock *K* gegen einen an der unteren Formplatte befestigten, in der Kopfplatte des Gestelles geführten Stift *L* und veranlafst dadurch die untere Formplatte an der aufwärts gerichteten Bewegung theilzunehmen, also den gepreften Stein aus der Form *A* zu schieben, so dafs derselbe bequem abgehoben werden kann.

Die pressenden Flächen bedürfen hiernach eines grofsen, senkrechten Weges, was mit einem entsprechenden Kraftaufwande verbunden ist.

A. Chevalier und Baujan in Paris hatten an ihren Nachpressen diesen Uebelstand vermieden, indem sie den Kasten, welcher den zu pressenden Stein umschliefst, diagonal getheilt hatten. Die eine Hälfte ist an dem Boden der Form befestigt, die andere Hälfte kann abgenommen werden. — Ich fürchte, dafs die Bedienung der Presse hierdurch umständlich wird.

England hatte einige schon bekannte Nachpressen geliefert, weshalb ich mir eine Besprechung ersparen kann.

Zahlreicher als die Nachpressen waren die Maschinen vertreten, welche die Ziegelsteine aus sogen. trocknem Thon fertigen.

Die von *Joly* in Blois und von *Boudry* in Paris ausgestellten *Hertel-Schmelzer*'schen Ziegelmaschinen gehören schon hierher, wenngleich sie einen weicheren Thon zu verarbeiten pflegen, als die vornehmlich England angehörenden Pressen. Es ist mir unter diesen Pressen, bei welchen eine Zahl von Formen mit beweglichem Boden in einer wagrechten, sich ruckweise drehenden Platte angebracht sind, welche Formen mit krümlichem Thon gefüllt, dann mittels eines kräftig drückenden Stempels geschlossen werden, worauf der betreffende bewegliche Boden, nachdem die Form den Platz des Stempels verlassen hat, den fertigen Ziegel allmälig aus der Form schiebt, wenig Neues aufgefallen. Erwähnenswerth dürfte eine Presse von *Chambrette-Bellon* sein, in deren Tisch nicht weniger als 24 Formen Platz gefunden haben, und bei welcher die beweglichen Böden auch die Pressung zu vollziehen haben. Der Kasten, in welchen der Thon geworfen wird, übergreift $^1/_6$ sämmtlicher Formen. Ich halte eine so grofse Zahl von

Digitized by Google

Formen in einer Maschine für nicht vortheilhaft, weil bei einer nöthig werdenden Aenderung der Formengröfsen erhebliche Kosten erwachsen.

Von hervorragendem Interesse für mich war die Maschine Nr. 2 der *Gregg Brick Company* in Philadelphia, welche in dem landwirthschaftlichen Annex der Vereinigten Staaten im Betrieb gezeigt wurde. Sie besteht aus der Presse und dem Speiseapparat. Unter einem zum Einwerfen des krümlichen Thones dienenden Trichter befindet sich ein wagrechter Kanal *A* (Fig. 8 und 9 Taf. 3) von rechteckigem Querschnitt, den ein längs des Kanales beweglicher Kolben *B* mit senkrechtem Kopfende ausfüllt. An dem einen Ende des Kanales mündet derselbe in einen Kasten *C*, dessen wagrechter Querschnitt einem plattliegenden Ziegel entspricht, und dessen Boden *D* senkrecht verschiebbar ist. Der Kolben *B* befinde sich in gröfster Entfernung von *C*, der Trichter ist mit Thon gefüllt und die Oberfläche des Bodens *D* schneidet mit der Sohle von *A* ab, ganz so, wie Fig. 8 erkennen läfst. Es bewegt sich alsdann der Kolben *B* in der Pfeilrichtung vorwärts und schiebt eine entsprechende Thonmenge in den Kasten *C*. Hierauf hebt sich *D* und prefst den Thon, weil die Druckplatte *E* des Kastens *C* diesen oben noch fest verschliefst. Nach vollzogener Pressung wird *E* ebenfalls gehoben, während *D* seine steigende Bewegung fortsetzt, so dafs schliefslich der gepreſste Stein über den Rand des Kastens *C* (vgl. Fig. 9) gehoben wird und eine Platte *F* im Stande ist, den Stein zur Seite zu schieben. Inzwischen hat der Kolben *B* seine rückläufige Bewegung angetreten, *D* steigt nieder, *F* geht in seine Ruhelage zurück und das Spiel beginnt von Neuem. Die Maschine soll, bei einer Kraftbeanspruchung von 10^e, stündlich 800 bis 1000 Steine formen können; sie kostet ab Philadelphia ohne Mischmaschine 650 Dollars.

Endlich nenne ich noch eine Handpresse für Fufsbodenplatten, welche *G. Pinette* in Chalon-sur-Saône ausgestellt hatte. Bemerkenswerth ist hier die zweckmäfsige Zusammenfassung der einzelnen Theile und die Einrichtung, vermöge welcher die Form um einen senkrechten Zapfen nach aufsen gedreht werden kann, so dafs mit zwei Formen zu arbeiten ist, wobei die eine in der Presse zum eigentlichen Formen benutzt wird, während die zur Seite geschobene ihre Füllung erhält.

Die Röhren-Formmaschinen waren, mit einer Ausnahme, mit Stiefel und Kolben versehen, so dafs je eine Stiefelfüllung zu Röhren verarbeitet wird, worauf der Kolben behufs abermaliger Füllung des Stiefels zurückgeschoben werden mufs. *Emil Müller* in Paris hatte eine Presse für gröfsere Röhren ausgestellt, welche im Wesentlichen der *Sachsenberg*'schen Presse (*1874 214 428) nachgebildet schien. (Schl. folgt.)

Prof. *Hermann Fischer.*

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

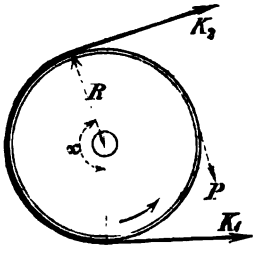
Vorschläge zur Aufsuchung einer rationellen Methode zur Berechnung des Riementriebes; von Prof. L. Pinzger.[1]

Mit Abbildungen.

Das aufserordentlich lebhafte Interesse, welches die Mittheilungen von Professor *Radinger* über die in Nordamerika beliebte, ausgedehnte Verwendung der Riementransmission zur Uebertragung selbst sehr bedeutender Effecte in den Kreisen der deutschen Maschinen-Ingenieure hervorgerufen hat, gibt wohl genügende Veranlassung, die Methode, nach welcher man in Amerika die Constructionsverhältnisse dieser Transmission rechnungsmäfsig feststellt, einer kritischen Prüfung zu unterziehen. Unter voller Anerkennung des hohen Verdienstes, welches sich Prof. *Radinger* durch die Veröffentlichung der amerikanischen Berechnungsweise erworben, kann trotzdem nicht geleugnet werden, dafs auch der amerikanischen Formel eine gewisse Einseitigkeit anhaftet, wie solche den bisher in Deutschland üblichen Berechnungsmethoden mit vollem Rechte zum Vorwurf gemacht werden mufs.

Dies zu zeigen, soll zunächst der Zweck der folgenden Auseinandersetzungen sein, an welche ich mir alsdann erlauben will, einige Vorschläge zu knüpfen, welche vielleicht dahin führen können, für die Riementransmission diejenigen Verhältnisse zu ermitteln, durch deren gleichzeitig auftretende Wechselwirkung der Riemenbetrieb sowohl hinsichtlich der *Anlage-*, als der *Betriebskosten* zu seiner gröfstmöglichen Vollkommenheit ausgebildet werden kann.

Behufs möglichst rascher Orientirung mögen folgende Bezeichnungen eingeführt werden: Mit Bezug auf die *getriebene* Scheibe, für welche die Länge des umspannten Bogens kleiner angenommen werden soll, als bei der treibenden, sei:



K_1 Zugkraft in der ziehenden Riemenstrecke,
K_2 „ „ „ gezogenen „
(beide in Kilogramm),
P Umfangswiderstand in Kilogramm,
R Scheibenhalbmesser in Meter,
b Riemenbreite in Meter,
v secundliche Riemengeschwindigkeit in Meter,
α Arcuszahl des vom Riemen umspannten Bogens,
f der Reibungscoefficient zwischen Riemen und Scheibenumfang.

Nach der in fast sämmtlichen deutschen Hand- und Taschenbüchern durchgeführten Berechnungsmethode soll bekanntlich:

$$K_1 \leq K_2 e^{f\alpha} \text{ (wobei } e = 2{,}7182818 \ldots) \quad \ldots \quad (1)$$

sein, damit der Riemen auf der Scheibe nicht gleitet. Mit Annahme der land-

[1] Das Manuskript kam der Redaction kurze Zeit nach Einlauf Prof. *Schmidt's* Abhandlung „*Theorie des Riementriebes*“ (1879 **231** 406) zu; leider war es unmöglich, beide Arbeiten im vorhergehenden Band unterzubringen. (Vgl. auch 1879 **231** 550.)

Digitized by Google

läufigen Werthe für f und α erhält man alsdann für gewöhnlich vorkommende Verhältnisse in runder Zahl: $K_1 = 2K_2$; da aufserdem unzweifelhaft:

$$K_1 - K_2 = P \quad \ldots \ldots \ldots \quad (2)$$

sein mufs, so wird bekanntlich $K_2 = P$ und $K_1 = 2P$. Die Riemenbreite b berechnete sich hiernach aus der zulässigen Beanspruchung des Materials für das Quadratmillimeter, oder auch für das Centimeter Riemenbreite unter Voraussetzung einer mittleren Riemendicke δ von 5^{mm}, mit Zugrundelegung der Zugkraft K_1.

Wie bereits genugsam erörtert, liegt die Unvollkommenheit dieser Rechnungsmethode in dem Umstande, dafs obige Formeln einen Einfluſs des Scheibenhalbmessers R auf die Wahl der Riemenbreite nicht erkennen lassen.

Bei der zweiten in Deutschland bisher üblichen Methode (von *Roebling*) ging man davon aus, in erster Linie einen zweckmäfsigen Werth für b festzustellen, indem allgemein:

$$\frac{bv}{N} = Const. \quad \ldots \ldots \ldots \quad (3)$$

gesetzt wurde, d. h. indem man für die in der Secunde und für die Pferdestärke sich abwickelnde Riemenfläche einen bestimmten Werth annahm. Diese Formel ist z. B. in den technischen Kalendern von *Heusinger von Waldegg* und von *Fehland* zur Berechnung der Riementriebe benutzt, indem man $v = \frac{2R\pi n}{60} = \frac{D\pi n}{60}$ (n = minutliche Tourenzahl) einführte und hiernach $b = Const \frac{N}{nD}$ erhielt; vor dem Erscheinen einer zu grofsen Riemenbreite schützte man sich durch eine ziemlich willkürliche Wahl der Gröfse des constanten Factors, indem man für denselben bei geringer Riemengeschwindigkeit kleinere, bei gröfserer Riemengeschwindigkeit stetig zunehmende Werthe substituirt. In der That liegt der Werth der Constanten von Gleichung (3) bei solchen Riementransmissionen, deren Constructionsverhältnisse im Uebrigen als ganz brauchbar angesehen werden, zwischen sehr weiten Grenzen, nämlich zwischen 0,06 und 0,14, so dafs als Mittelwerth dieser Constanten die Zahl 0,1 erscheint.

Aufserdem wurde die durch einen einfachen Riemen mit Sicherheit übertragbare Zugkraft gewöhnlich zu 6 bis 12^k (im Mittel 9^k) für 1^{cm} Riemenbreite angenommen und hiernach beurtheilt, ob ein einfacher, oder doppelter, oder in der Mitte einfacher und an den Kanten doppelter Riemen angewendet werden müfste. Bei letzterer Ueberlegung war man nothwendig vor die Frage gestellt, in welchem Gröfsenverhältnifs K_1 zur Umfangskraft P angenommen werden müsse, und damit wieder auf die Formeln (1) und (2) zurückverwiesen; mit anderen Worten, man war genöthigt, an die Beantwortung der Frage heranzutreten: „Bis zu welchem Minimalbetrage darf denn nun K_2 ermäfsigt werden, ohne dafs der Riemen auf der kleineren der beiden Scheiben zu gleiten beginnt?“ Das einzige Mittel, den Werth K_2 bis auf ein Minimum herabzumindern, ohne ein Gleiten des Riemens befürchten zu müssen, besteht offenbar in der möglichsten Vergröfserung des Reibungswiderstandes zwischen Riemen und Scheibe, und man konnte, von der Formel (1) ausgehend, die Lösung dieser Aufgabe bei gegebener Gröfse von α folgerichtig nur in der Vergröfserung des Reibungscoefficienten f suchen. Aus diesem Bestreben entwickelten sich die Constructionen der mit Leder bandagirten und der *Starck*'schen „Elastic-Scheibe“ (*1875 218 393), welchen trotz der neueren Anschauungen eine gewisse Berechtigung zuerkannt bleiben mufs.

Die Mittheilungen Prof. *Radinger*'s, betreffend die amerikanische Berechnungsweise des Riemenbetriebes, sind unstreitig mit um so gröfserer Freude zu begrüfsen, als die Formel (3) sich durch streng mathematische Ableitungen nicht begründen läfst, auf welchen Umstand auch schon die grofse Dehnbarkeit des constanten Factors hinweist, dessen man sich bei der praktischen Anwendung dieser Formel bedient.

Angesichts der Frage, ob man nunmehr die bisher in Deutschland üblichen Berechnungsweisen ganz über Bord werfen und sich der amerikanischen Formel

Digitized by Google

bedienen müsse, will ich mir nun erlauben, letztere einer kurzen Kritik zu unterziehen, und hierbei meine Eingangs ausgesprochene Behauptung, dafs auch der amerikanischen *Roper*'schen Formel eine unverkennbare Einseitigkeit anhaftet, beweisen.

Die *Roper*'sche Formel lautet (für obige Bezeichnungsweise):

$$b = 0{,}236 \frac{N}{vl}, \quad \ldots \ldots \ldots \quad (4)$$

unter l die Auflagelänge des Riemens in Meter auf der kleineren Scheibe verstanden; dies gibt nach einfachen Umformungen:

$$P = 318\ bl. \quad \ldots \ldots \ldots \quad (5)$$

Der Kernpunkt der amerikanischen Auffassung liegt offenbar in dem Umstande, dafs zur Beurtheilung des Gröfsenverhältnisses zwischen K_1 und K_2 die Wirkung des *Luftdruckes*, soweit derselbe als belastende Kraft der auf dem Scheibenumfang ruhenden Riemenstrecke auftritt, in Betracht gezogen wird. In dem von Prof. *Radinger* ausgesprochenen Satze: „Man erkannte in Amerika, dafs die auftretende Spannung des treibenden Riemens nicht von der Gegenspannung allein herkomme, sondern dafs auch der Atmosphärendruck den Riemen an seine Scheibe preſst", ist mit gröfster Klarheit der Weg vorgezeichnet, der sehr wahrscheinlich zu einer allseitig befriedigenden Lösung der vorliegenden Aufgabe führen kann, während allem Anschein nach die *Roper*'sche Formel unter *alleiniger* Berücksichtigung der Luftdruckwirkung abgeleitet worden ist.

Bezeichnet man nämlich mit p (= 10 333^k) den Atmosphärendruck auf 1^{qm}, nimmt an, dafs die Gesammtheit aller Flächentheilchen des Riemens, welche in directe innige Berührung mit der Scheibenoberfläche getreten sind, an welchen also zwischen Riemen und Scheibe die Luft total weggedrängt worden ist, gleich dem i^{ten} Theile der Oberfläche bl sei, so würde unter der Voraussetzung, dafs die Auflagefläche eine *Ebene* wäre, der Gesammtreibungswiderstand sein:

$$W = fp \frac{bl}{i}. \quad \ldots \ldots \ldots \quad (6)$$

Denkt man sich an dem einen Ende der als eben angenommenen Riemenstrecke die Zugkraft K_1, am anderen Ende die Zugkraft K_2 wirkend, so würde offenbar K_1 bis zum Betrage $K_2 + W$ wachsen können, ehe ein Gleiten des Riemens auftritt, d. h. es würde sein können:

$$K_1 - K_2 = W. \quad \ldots \ldots \ldots \quad (7)$$

Eine Vergleichung der Formel (7) mit (2) und der Formel (6) mit (5) läfst vermuthen, dafs bei der Ableitung der *Roper*'schen Formel einfach:

$$P = fp \frac{bl}{i}$$

gesetzt wurde, d. h. wegen Formel (5):

$$fp \frac{1}{i} = 318. \quad \ldots \ldots \ldots \quad (8)$$

Wählt man auf Grundlage der weiteren Mittheilungen *Radinger*'s $i = 10$, so würde $f = \frac{3180}{10\,333} = 0{,}308$ — ein Werth, der wahrscheinlich wesentlich zu grofs ist; mit $i = 9$, würde $f = 0{,}277$, und mit $i = 8$, $f = 0{,}246$ u. s. w.

Die Einseitigkeit der *Roper*'schen Formel beruht offenbar darin, dafs bei Herleitung derselben die Berührungsfläche zwischen Riemen und Scheibe, allem Anscheine nach, als *eben* vorausgesetzt wurde, und dafs hiernach der gesammte Reibungswiderstand als allein durch den Luftdruck hervorgerufen erscheint. In Folge dessen ist es auch natürlich, dafs man den Betrag K_2 der Gegenspannung als verschwindend klein annehmen zu dürfen meint, wodurch allerdings die Kraft K_1 im ziehenden Riemen nur wenig gröfser als P ausfallen würde.

Ob letztere Annahme zulässig ist, d. h. ob K_2, welches gleich mP gesetzt werden möge, so geringe Beträge annehmen kann, dafs m nur wenig von Null verschieden ist, soll zunächst näher untersucht werden.

Digitized by Google

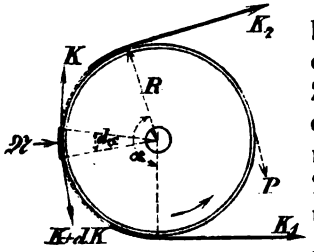
Es ist ohne Zweifel gerechtfertigt anzunehmen, dafs die Gesammtzahl der Punkte, in welchen sich Riemen und Scheibenumfang unmittelbar berühren, gleichmäfsig über die *Länge* l der Auflagefläche bl vertheilt sein wird, da nicht wohl angenommen werden kann, dafs die Luft von denjenigen Flächentheilchen des Scheibenumfanges, von welchen sie beim *Auflaufen* des Riemens nicht sofort weggedrückt werden konnte, durch das „leise Voreilen" des Riemens gegen den Scheibenumfang noch verdrängt werden wird. Hierzu ist dieses aus der allmälig zunehmenden Spannung der auf dem Scheibenumfang ruhenden Riemenstrecke resultirende Voreilen jedenfalls zu gering. Bezeichnet man den Gesammtwerth desselben für die Länge l mit σ, die Spannungen im Riemen auf 1^{qmm} mit k_1 und k_2, entsprechend den Zugkräften K_1 und K_2, und mit E den Elasticitätsmodulus des Riemens, so ist nach bekannten Sätzen:

$$\frac{\sigma}{l} = \frac{1}{2}\,\frac{k_1 - k_2}{E}, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

so dafs z. B., für $k_1 = 0^k,20$, $k_2 = 0^k,08$ und $E = 18$, $\frac{\sigma}{l} = \frac{1}{300}$, d. h. für jedes Meter des vom Riemen umspannten Bogens beträgt σ nur $3^{mm},33$. Hieraus darf wohl geschlossen werden, dafs σ höchstens bis auf 5^{mm} für das Meter Auflagelänge, d. h. bis $^1/_2$ Proc., anwachsen kann.[2]

Hält man nun aber fest, dafs die Lufttheilchen, welche beim Auflaufen des Riemens zwischen diesem und dem Scheibenumfang festgehalten wurden, sich trotz dieses geringen Voreilens nicht mehr entfernen können, so ist klar, dafs die mitgerissene Luftmenge um so gröfser sein wird, je geringer die Spannung der auflaufenden Riemenstrecke ist, und umgekehrt. Da aber im ersteren Falle ein Gleiten des Riemens sehr leicht eintreten wird, so darf hieraus wohl der Schlufs gezogen werden, dafs die Zugkraft $K_2 = mP$ nicht bis zu verschwindend kleinen Beträgen herabgemindert werden kann, ohne sofort ein Gleiten des Riemens zu veranlassen. Es soll hiermit keineswegs gesagt sein, dafs $m = 1$ sein müfste, wie man auf Grundlage der Formel (1) gewöhnlich annimmt, aber zwischen $m = 1$ und $m = 0$ oder nahe $= 0$ liegen noch recht viele Werthe, und leider gibt die amerikanische Berechnungsmethode keinen Anhaltspunkt dafür, wie grofs oder wie klein m schliefslich angenommen werden darf.

Nachdem vorstehend die wesentlichen Lücken der *Roper*'schen Formel dargelegt sind, sei es gestattet, eine Formel zu entwickeln, welche auf der rechnungsmäfsigen Durchführung des von Prof. *Radinger* ausgesprochenen, oben angeführten Gedankens beruht, indem hierbei der Werth von K_1 nicht *allein* von der Wirkung des Atmosphärendruckes, sondern auch von der Gegenspannung K_2 abhängig gemacht ist.



Auf die unendlich kleine, auf dem Scheibenumfang ruhende Riemenstrecke $R\,d\alpha$, deren Breite $= b$, wirken die tangentialen Zugkräfte K, $K + dK$ und der Normaldruck $\mathfrak{N}$, demnach wird unbedingt sein müssen: $dK = f\mathfrak{N}$. . . . (10)

$\mathfrak{N}$ setzt sich nun zusammen aus der Resultirenden von K und $K + dK$ und dem Atmosphärendrucke, d. h. es ist:

[2] Da das *Zurückbleiben* des Riemens gegen den Umfang der *treibenden* Scheibe ebenso viel beträgt, so resultirt hieraus ein Voreilen des Umfangs der *treibenden* Scheibe gegen den der *getriebenen* um 1 Proc.; *Reuleaux* gibt hierfür sogar nur $^1/_2$ Proc. an.

Digitized by Google

$$\mathfrak{R} = K d\alpha + p \frac{b R d\alpha}{i}; \quad \ldots\ldots \quad (11)$$

folglich:
$$\frac{dK}{d\alpha} - fK = fp \frac{bR}{i}. \quad \ldots\ldots \quad (12)$$

Die Integration dieser Differentialgleichung zwischen den Grenzen 0 und α bezieh. K_2 und K_1 ergibt:

$$K_1 = K_2 e^{f\alpha} + p \frac{bR}{i}\left(e^{f\alpha} - 1\right) \quad \ldots \quad (13)$$

und in Verbindung mit Formel (2):

$$P = \left(K_2 + p \frac{bR}{i}\right)\left(e^{f\alpha} - 1\right). \quad \ldots \quad (14)$$

Löst man diese Gleichung nach b auf und ersetzt K_2 durch mP, so entsteht:

$$b = \frac{P}{R}\left(\frac{1}{e^{f\alpha} - 1} - m\right)\frac{i}{p}. \quad \ldots\ldots \quad (15)$$

Andererseits ergibt sich:

$$\frac{p}{i} = \frac{P}{bR}\left(\frac{1}{e^{f\alpha} - 1} - m\right). \quad \ldots\ldots \quad (16)$$

Endlich kann noch $P = \frac{75N}{v}$ gesetzt werden, was zu den Formeln führt:

$$b = \frac{75N}{Rv}\left(\frac{1}{e^{f\alpha} - 1} - m\right)\frac{i}{p} \quad \ldots\ldots \quad (17)$$

und
$$\frac{p}{i} = \frac{75N}{bRv}\left(\frac{1}{e^{f\alpha} - 1} - m\right). \quad \ldots\ldots \quad (18)$$

Die Zugkraft K_1, deren Gröfse für die Beurtheilung der Maximalbeanspruchung des Riemens mafsgebend ist, berechnet sich schliefslich zu:

$$K_1 = (m + 1) P. \quad \ldots\ldots \quad (19)$$

Nennt man s die zulässige Beanspruchung des Riemenleders für das Centimeter Riemenbreite, so würde ein einfacher Riemen belastet werden dürfen mit der Zugkraft:

$$Z = 100 s b. \quad \ldots\ldots \quad (20)$$

Ist nun $Z \geqq K_1$, so wäre ein *einfacher* Riemen von der nach Formel (15) oder (17) bestimmten Breite b zur Uebertragung des Effectes N unter Voraussetzung der übrigen angenommenen Werthe R, v und α ausreichend; fällt dagegen $Z < K_1$ aus, so würde sich entweder die Wahl einer gröfseren Riemenbreite oder die Anwendnng eines Riemens mit doppelten Kanten, eventuell eines doppelten Riemens, als erforderlich zeigen.

Digitized by Google

Um nun aber aus Formel (15) oder (17) die Riemenbreite berechnen zu können, müfste man offenbar über die Gröfse der im gegebenen Falle anzunehmenden Werthe von:

f Reibungscoefficient zwischen Riemen und Scheibenumfang,

m Verhältnifs zwischen der kleinsten zulässigen Gegenspannung K_2 und dem Umfangswiderstand P,

$\frac{1}{i}$ Verhältnifs zwischen dem vom Luftdrucke wirklich belasteten Theile und der ganzen Auflagefläche bl des Riemens auf der Scheibe vollständige Klarheit besitzen, was leider in keiner Weise der Fall ist. Soll aber, was gewifs wünschenswerth ist, für die Folge jede Unklarheit aus der Berechnungsmethode des Riementriebes verbannt werden, so stellt sich die experimentelle Ermittlung zuverlässiger Werthe für f, m und i als unabweisbare Nothwendigkeit dar.

Es gibt sicher mehrere Methoden, mittels welcher sich der eben bezeichnete Zweck erreichen läfst; eine derselben wäre in ihren Grundgedanken etwa folgende: Denkt man sich von einer Transmissionswelle aus mittels einer auf derselben befestigten Riemenscheibe eine zweite gleich grofse Scheibe getrieben, deren Welle in Lagern ruht, welche sich in den Enden einer gegabelten Hängeschiene befinden, läfst an diese Lager eine gegabelte Zugstange angreifen, deren anderes Ende mittels eines Federdynamometers an einen festen Punkt angeschlossen ist, so wird unter der Voraussetzung, dafs die Zugstange genau in die Verbindungslinie der beiden Scheibenmitten, die Hängeschiene genau senkrecht auf diese Verbindungslinie eingestellt ist, was sich jedenfalls durch geeignete Vorrichtungen ermöglichen läfst, das Dynamometer die Summe $S = K_1 + K_2$ der beiden Riemenspannungen angeben; befestigt man aufserdem auf der getriebenen Welle eine Bremsscheibe und mifst auf bekannte Weise durch Bremsdynamometer den gleichzeitig übertragenen Effect, so läfst sich aus der Gröfse desselben $P = K_1 - K_2$ berechnen, wobei allerdings der durch Zapfenreibung absorbirte Effect mit in Rücksicht gezogen werden müfste; hieraus könnte alsdann $m = \frac{1}{2}\left(\frac{S}{P} - 1\right)$ berechnet werden. Wird ferner durch Zählwerke die Riemengeschwindigkeit v, sowie die Tourenzahl jeder der beiden Scheiben gemessen (um auch den Gleitungsverlust übersehen zu können), so liefse sich mittels Gleichung (16) oder (18) der Werth $\frac{p}{i}$, also, da p durch den Barometerstand gegeben ist, i berechnen, sobald man über f die nöthige Klarheit gewonnen hat.

Zur Bestimmung von f müfsten Gleitungsversuche auf ebenen Platten, deren Oberflächenbeschaffenheit mit derjenigen des Scheibenumfanges identisch erachtet werden könnte, angestellt werden, bei welchen indefs ebenfalls genau untersucht werden müfste, ob etwa

Digitized by Google

aufser der auf die Lederplatte aufgebrachten Gewichtsbelastung auch noch eine Mehrbelastung in Folge des Luftdruckes zur Wirkung kommen könnte. Solche Gleitungsversuche auf den Scheiben selbst vorzunehmen, (was ja schon sehr häufig ausgeführt worden ist), um aus den Resultaten derselben den betreffenden Werth von f zu ermitteln, mufs in so fern Bedenken erregen, als grade durch die mögliche Mitwirkung des Atmosphärendruckes auch bei diesen Versuchen sehr leicht ein zu grofser Werth von f erhalten werden kann. Es läfst sich aber bei den letztgenannten Versuchen niemals genau feststellen, ob der Atmosphärendruck mit thätig war oder nicht, während dies bei Gleitungsversuchen auf ebener Fläche durch directes senkrechtes Abheben der belasteten Lederplatte mittels Gegengewichten u. a. eher als möglich bezeichnet werden kann. Auf diese Weise könnte man über die Werthe von f bei den verschiedenen in der Praxis vorkommenden Verhältnissen bezüglich der Beschaffenheit der auf einander ruhenden Flächen des Riemens und des Scheibenumfanges zu möglichster Klarheit gelangen. Ich kann hierbei nicht unterlassen, die Ansicht auszusprechen, dafs ich die gewöhnlich für f angegebenen Werthe 0,28 bis 0,29 u. dgl. sämmtlich für zu grofs halte.

Es ist für sehr wahrscheinlich zu halten, dafs eine starke Wölbung des Scheibenumfanges die Wirkung des Luftdruckes erheblich begünstigt, weil hierbei grade in der Mitte des Riemens ein intensives Wegdrücken der Luft beim Auflaufen des Riemens auf die Scheibe stattfinden wird; doch wird andererseits wieder die ungleiche Zugbeanspruchung des Riemens der Gröfse der Wölbung eine Grenze stecken.

Es müfste als durchaus verfrüht bezeichnet werden, wenn ich jetzt schon aus der Formel (15) oder (17) Folgerungen über den Einfluss von f und i auf die erforderliche Riemenbreite b ziehen wollte; indefs läfst es die Structur dieser Formel zu, mit Rücksicht auf die bisher im Riemenbetrieb gemachten Erfahrungen, folgende Sätze aufzustellen:

1) Läfst man die glatte Haarseite des Riemens auf einem sehr glatten gufseisernen Scheibenumfang laufen, so wird bei gehöriger Wölbung des letzteren wahrscheinlich i klein ausfallen, d. h. es wird unter einem grofsen Bruchtheil der Auflagefläche die Luft weggedrängt sein; dagegen wird gleichzeitig unzweifelhaft auch f klein sein, so dafs die für den Betrieb günstige Kleinheit von i zum Theil durch die Geringfügigkeit von f wieder aufgewogen werden kann.

2) Läfst man dagegen z. B. die rauhe Fleischseite des Riemens auf der rauheren Oberfläche einer bandagirten oder gar einer *Starck*'schen Elastic-Scheibe laufen, so ist unzweifelhaft f wesentlich gröfser, dagegen ebenso wahrscheinlich auch i gröfser als vorher, so dafs auch hier der Vortheil des gröfseren f durch den Nachtheil des gröfseren i zum Theil neutralisirt erscheinen kann.

Digitized by Google

Selbstverständlich mufs hier vorausgesetzt werden, dafs durch die Rauheit der Scheibenoberfläche der Riemen nicht etwa schädlich beeinflufst würde; dann wäre eine solche Oberfläche schon aus diesem Grunde zu verwerfen.

Zwischen den beiden genannten extremen Verhältnissen liegen offenbar eine grofse Menge anderer, deren relativer Werth sich erst klar übersehen lassen würde, wenn eine grofse Zahl gewissenhaft in oben bezeichneter Richtung durchgeführter Versuche vorliegen; erst dann würde man z. B. genau zu beurtheilen im Stande sein, welchen Einflufs Temperatur und Feuchtigkeitsgrad der Luft auf die Werthe von f und i ausübt, ferner, ob und in welchen Fällen schmiedeiserne, bandagirte oder Elastic-Scheiben vor gufseisernen einen Vorzug verdienen oder nicht, d. h. ob man durch Anwendung der einen oder der anderen Sorte im Stande ist, die Riemenbreite b sowie die Gegenspannung K_2 der gezogenen Riemenstrecke auf ihre Minimalwerthe herabzuziehen, ohne gleichzeitig durch Kostspieligkeit der Scheibenconstruction die Vortheile des billigeren (weil schmäleren) Riemens und der Herabminderung der Reibungswiderstände zu sehr zu beeinträchtigen.

Wenn es mir durch Obiges gelungen sein sollte, das Interesse der Fachgenossen in so weit anzuregen, dafs man sich entschlösse, umfangreiche Versuche, welche allerdings viel Zeit und Mühe beanspruchen würden, durchzuführen und hierdurch die Klarstellung der sicher hochwichtigen Frage anzustreben, so wäre der Zweck meiner Zeilen vollständig erreicht.

Aachen, im Februar 1879.

Schlauchkupplung von J. Kreis in Hainsberg bei Dresden.

Mit Abbildungen auf Tafel 5

Die Verbindung der Schlauch- oder Rohrenden erfolgt bei dieser einfachen Kupplung (* D. R. P. Nr. 1872 vom 13. November 1877) durch einen Bajonnetverschlufs, während die Dichtung mittels eines Gummiringes erzielt wird, welcher den gewöhnlichen Ledermanschetten ähnlich wirkt. Fig. 1 und 2 Taf. 5 zeigen die beiden Kuppelstücke, von denen das eine mit 3 Klauen k, das andere mit einer Ringnuth n versehen ist, in welche die Klauen durch entsprechende Aussparungen a (Fig. 3) des vorderen Nuthrandes geschoben werden, worauf durch einfaches Rechtsdrehen der Schlufs der Kupplung erfolgt. Hierbei dient ein in das Nuthstück geschraubter Stift s als Hubbegrenzung. Der aus Gummi hergestellte Dichtungsring nun hat einen C-förmigen

Digitized by Google

Querschnitt und liegt in einer Eindrehung des Mutterstückes, so zwar, dafs er bei geschlossener Kupplung von dem Stirnrand des anderen Kuppelstückes berührt wird (Fig. 4). Durch den Wasserdruck werden seine Lippen aus einander gedrückt, wodurch der dichte Schluſs eintritt. Für Saugschläuche wird ein äufserer Dichtungsring verwendet, da hier der äufsere Luftüberdruck die Dichtung bewerkstelligen mufs.

Vor den gewöhnlichen Kupplungen hat die vorliegende mehrfache Vorzüge voraus. Sie läfst sich in drei verschiedenen Stellungen leicht und rasch zusammenschieben und ohne Schlüssel zum Schluſs bringen. Gegen Abnutzung und Beschädigung ist sie nicht empfindlich, auch ist ein Verlieren des Gummiringes bei der getroffenen Anordnung nicht zu befürchten. Endlich hat die Kupplung eine so geringe Länge, dafs sie beim Aufwinden des Schlauches auf eine Trommel nicht störend wirken wird.

Rüttelvorrichtung an Formmaschinen; von Gebrüder Burgdorf in Altona.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Um die fertige Form abheben zu können, ohne sich der Gefahr auszusetzen, sie durch die Unebenheit des Modelles zu zerreifsen, werden die Formkasten mit ihren Stiften nicht in Löchern fester Lappen, sondern in darin drehbaren Bolzen, welche excentrisch angebohrt sind, festgestellt. Solcher Drehbolzen *z* sind, wie aus Fig. 5 bis 7 Taf. 5 ersichtlich, vier vorhanden, in ihrer Lage mit den vier Führungsstiften des Formkastens, welche in die Löcher *e* eindringen, übereinstimmend; dieselben stehen durch Hebel und Zugstangen *a* in Verbindung derart, dafs durch die an einem der Hebel befindliche Handkurbel *b* hervorgebrachte schwingende Bewegung der Formkasten leicht seitlich gerüttelt und dadurch die Form so viel, als zum Abheben nöthig, erweitert wird.

In der Zeichnung ist diese Rüttelvorrichtung (* D. R. P. Nr. 3454 vom 1. Juni 1878) an einer Formmaschine angebracht, welche aus einem Ständer *A* und den daran in Prismen geführten, durch die Platte *D* verbundenen Seitentheilen *B* und *C* besteht; letztere können mittels zweier conischer Räder, der Achse *E* und einer Kurbel auf und nieder bewegt werden. Die Formmethode ist folgende: Auf dem Ständer *A* wird eine Platte befestigt, welche die betreffenden Modelle trägt; die Seitentheile *B* und *C* werden mit dieser Platte in eine Ebene gestellt; darauf wird der Formkasten aufgesetzt (mit seinen Stiften *s* in die excentrischen Löcher *e* eingreifend) und der Sand eingestampft.

Digitized by Google

Daran schliefst sich das Rütteln des Formkastens durch die beschriebene Vorrichtung und das Abheben desselben durch Aufwärtsbewegung der Seitentheile *B* und *C*, auf welche er sich stützt.

Neue Rohrzangen.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Die von *J. Brandt und G. W. v. Nawrocki* in Berlin (* D. R. P. Nr. 3388 vom 18. April 1878) patentirte Rohrzange mit Schieber ist für Rohre bestimmt, deren Durchmesser innerhalb gewisser Grenzen wechseln können. Wie aus Fig. 8 bis 10 Taf. 5 ersichtlich, ist der Schenkel *A* im Ende *A'* mit einem Schieber *B* versehen, welcher bei *a* Einkerbungen besitzt, bei *b* zweifach abgeschrägt ist und durch die zum leichteren Anfassen geriefte Schnecke *D* vorgeschoben werden kann. Die Seite *a* dient für runde Rohre, jene *b* für façonnirte Rohre o. dgl. Durch Verschieben von *B* gegen den festen Backen *C* kann die Zange dem Durchmesser des zu fassenden Rohres angepafst werden.

Von *Oscar Seegrün* in Berlin (* D. R. P. Nr. 3429 vom 8. Juni 1878) wurde die in Fig. 11 und 12 Taf. 5 dargestellte Rohrzange patentirt, welche dadurch verschiedenen Rohrweiten angepafst werden kann, dafs der Verbindungsbolzen der Zangentheile in beliebig gegenüber gestellte Löcher der Herzstücke, deren in jedem Herzstücke drei entsprechend weit von einander entfernt vorhanden sind, eingebracht wird. Dabei ist in allen Stellungen die Verbindung eine ebenso solide, wie die bei der alten einfachen Rohrzange, welche immer nur für Rohre von gleichem Durchmesser gebraucht werden konnte.

Selbstthätiger Löschapparat für Kerzen.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Um das Erlöschen der Kerzen beliebig regeln zu können, schieben *Händler* und *Natermann* in Münden, Hannover (* D. R. P. Nr. 3270 vom 24. April 1878) den unteren Theil des in Fig. 1 und 2 Taf. 6 abgebildeten Apparates über die Kerze und setzen die Stellzunge wagrecht gegen dieselbe. Ist die Kerze bis zu diesem Punkt abgebrannt, so drückt eine am Gelenk angebrachte Feder den Hut zu und die Flamme verlöscht.

Digitized by Google

Vibrirende Garnbaumbremse von Hahlo und Liebreich in Bradford.

Mit einer Abbildung auf Tafel 6.

Man kann mittels dieses in Fig. 3 Taf. 6 dargestellten Apparates (*D. R. P. Nr. 1801 vom 18. November 1877) eine Webkette von dem Garnbaum mit beliebiger Spannung ablaufen lassen, ohne dafs Hebel und Gewichte nöthig sind, und dem Baume eine solche schaukelnde Bewegung geben, dafs die Kette locker oder straff wird, wenn die Schütze läuft, oder der Schützendurchgang vollendet ist. Ebenso läfst sich das Zurückziehen der Kette sehr leicht herbeiführen und ist das Garn immer vor zu straffer Spannung geschützt.

Hat man den Kettenbaum in die Schlitzlager der Webstuhlgestellwände gebracht, so werden die Backen *B* und *C* auf die Bremsringe *A* aufgelegt und die Bolzen *N* oben bei *O* mit Hilfe eines Schlüssels in solcher Weise gedreht, dafs sie sich in den Absatz des unteren Backens *G* einschrauben. Hierdurch spannt man die Federn *M* und bremst durch die belederten Backen *B* und *C* den Garnbaum. Diese ausprobirte Spannung läfst sich jedes Mal leicht wieder dadurch erzielen, dafs man unten in *G* eine Stellschraube *R* einschraubt, welche den Weg der Schraube *N* begrenzt. Nach jedem Schützendurchgang drückt der Daumen *F* den um *V* schwingenden Winkelhebel *U*, hebt hierdurch den Finger *E* am unteren Bremsbacken *C* und dreht die Bremsbacken mit dem Kettenbaum etwas zurück; während des Schützenlaufes läfst *F* die genannten Theile wieder los, so dafs sie durch die Waarenspannung vorwärts bewegt werden können. Der an der Gestellwand befestigte Stift *x* dient zur Führung von *C* und bestimmt die gröfste Schwingung des Baumes.

Soll Kette zurück gewickelt werden, so bedient man sich des Hakens *S*. Hängt man denselben in *H* ein und hebt ihn, so drückt sein Kopf den Bolzen *L* so, dafs die beiden Backen locker auf *A* aufliegen und der Garnbaum mit der Hand sehr leicht rückwärts gedreht werden kann.

Herstellung von Sammetgeweben nach Th. Funck in Roubaix.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Sammetgewebe irgend welcher Art werden nach *Funck* (*D. R. P. Nr. 1419 vom 25. November 1877) mit Hilfe von feststehenden Sammetnadeln *KK'* (Fig. 4 bis 8 Taf. 6) hergestellt, welche mit der Richtung

Digitized by Google

der Kettenfäden parallel liegen und um welche sich die letzteren mittels einer besonderen Trittvorrichtung drehen lassen. Von den zwei Rietblättern ist *S* unbeweglich und sind in ihm die Nadeln befestigt; *R*, ein gewöhnliches Webeblatt, dient dagegen zum Anschlagen der Schufsfäden und läuft mit seinen Rohren zwischen den Nadeln hin und her. Der Querschnitt der letzteren entspricht der Form der zu erzielenden Sammetmasche, alle anderen Nadeln hierfür fallen weg.

Die vier Schäfte *A* bis *D* werden durch drei Tritte *M*, *N*, *O* eingestellt; *M* ist mit den Schäften *A* und *C* verschnürt, *N* mit *C* und *D*, endlich *O* mit *B* und *D*. *a* bis *d* sind die zugehörigen Schaftaugen, *x* und *y* die Ringel von zwei Schaftstäben *m* und *n*, deren Litzen durch die Augen der Schäfte *A* bis *D*, wie Fig. 4 zeigt, gezogen sind und durch deren Ringel die Kettenfäden laufen. Die Polkette *P* ist in die Augen *x* und die Grundkette *G* in *y* eingezogen. Die Schäfte *m* und *n* werden durch die bei *r* und *r'* angeschnürten Federn stets nach oben hin gezogen, während die Schäfte *A* bis *D* in der gewöhnlichen Weise angehängt sind.

Zunächst tritt man die Schäfte *A* und *C* durch *M* nieder (vgl. Fig. 5) und stellt hierdurch und zufolge der oberen Aufhängung die Schäfte *B* und *D* in das Oberfach. Durch den Schaft *A* wird *x* mit *m* herunter gezogen, während *n* mit *B* hinauf geht, und es stellt sich *x* mit den Polfäden *P* tief. Der steigende Schaft *D* bewirkt Hochgang der Ringel *y* und der darin liegenden Grundkette; bringt man hierauf das Blatt *R* zurück, so läfst sich der erste Schufsfaden *E* eintragen. Jetzt tritt man durch *N* die Schäfte *C* und *D* herunter (vgl. Fig. 6) und stellt die Schäfte *A* und *B* hoch. Die Grundkette kommt in das Unterfach, die Polkette in das Oberfach und der zweite Schufs wird eingeschossen. Für den dritten Schufs ist die Fachstellung dieselbe wie für den ersten; man tritt *M* und schiefst hierauf ein.

Während dieser drei Schufslagen befindet sich die Polkette *P* immer auf der linken Seite der Nadeln. Um sie jetzt auf die andere Seite zu bringen und Maschen zu bilden, schliefst man das Fach wie in Fig. 4, so dafs sich die Ringel *x* oben an den Nadeln befinden, und tritt hierauf *O* nieder und damit die Schäfte *B* und *D* (vgl. Fig. 7). Dadurch kommt die Polkette rechts der Nadeln in das Unterfach und die Grundkette stellt sich hoch; vorn am Rietblatt *R* bildet die Kette *P* die Sammetschleifen, und schlägt man jetzt *R* mit zuvor eingetragenem Schufsfaden an, so sind die Schleifen fertig. Weiterhin wird *N* getreten (vgl. Fig. 8), die Grundkette geht herunter und die Polkette hinauf, worauf man abermals einen Schufs einführt. Durch *O* stellt man, wie Fig. 7 zeigt, *G* wieder hoch und *P* neuerdings tief, legt abermals Schufs ein, tritt alsdann *M* und bringt die Polkette wieder herüber in ihre erste Stellung und bildet das zweite Mal Schleifen u. s. f.

Die Nadeln können vorn bei *K* messerförmig geformt und geschliffen

Digitized by Google

sein, um sofort während der Aufwindung der Waare die Maschen aufzuschneiden. Die Dichte des Flores ergibt sich aus der relativen Nadelzahl und kann ziemlich beliebig gemacht werden. *E. L.*

Neuerungen an Nähmaschinen und Stickmaschinen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 27 Bd. 231.)

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Auf eine *Universal-Nadelstange* an Nähmaschinen haben *H. Koch und Comp.* in Bielefeld ein deutsches Reichspatent * Nr. 2645 vom 5. April 1878 ab erhalten. Dieselbe besteht aus zwei gegen einander verschiebbaren und durch eine Schraube mit einander zu verbindenden Stücken, deren unterstes die Nadel trägt. Behufs sicherer Verbindung liegt das untere Stück zum Theile in einer Nuth des oberen, und da es nicht nur in seiner Längsrichtung, sondern auch nach einer Seite hin mittels zweier Preſsschrauben und einer Befestigungsschraube zu verschieben ist, so kann man die Nadel hierdurch nach den angegebenen zwei Richtungen hin leicht verstellen.

John Mc. Closkey in New-York (*D. R. P. Nr. 2679 vom 17. März 1878) hat an der *Wheeler- und Wilson-Nähmaschine* über der Nähtischplatte einen schwingenden Hebel mit Haken angebracht, welcher durch den Niedergang der Nadelstange so bewegt wird, daſs sein Haken den Faden zwischen der Nadel und dem vorhergehenden Stiche erfaſst und den letzteren durch Anspannen des Fadens fest zusammen zieht, während die Nadel zum neuen Stiche durch den Stoff hinab geht. Dadurch wird regelmäſsig die Schleife, welche der Greifer unter dem Nähtische vom oberen Faden auszieht, um sie über die untere Spule zu schieben, vom Haken wieder nach oben hinaus gezogen; beim nächsten Stiche holt sie der Greifer wieder nach unten u. s. f., wobei sie immer rückwärts die für jeden Stich erforderliche Fadenmenge abgibt und dieselbe durch Zuführung neuen Fadens von der Spule ergänzt.

Eine neue Einrichtung der *Strohhut-Nähmaschine* von *H. Bland* in Luton in England (*D. R. P. Nr. 2721 vom 27. Januar 1878) besteht darin, daſs zwei Stoffstücke (Flechten oder Tressen von Stroh, Haaren u. dgl.) so an einander genäht werden können, daſs die Stiche auf der einen Waarenseite nicht, oder nur möglichst wenig, zu sehen sind. In Fig. 1 Taf. 7 ist *A* die eine und *B* die andere Flechte, welche mit einander verbunden werden sollen. *B* wird so geführt, daſs die Nadel *i* ungefähr rechtwinklig hindurchstechen muſs, und *A* wird durch einen Drücker *w* so gebogen, daſs die Nadel *i* nur durch die Biegungsstelle

Digitized by Google

hindurch fährt, ohne aber die ganze Stärke der Flechte zu durchdringen. Es ist gleichgiltig, welche Art Naht man verwendet; jedenfalls entstehen nur auf der unteren Seite von *B* die sichtbaren Lagen des Fadens, während von dem letzteren auf der oberen Seite von *A* nur wenig zu sehen ist, da die oberen Stiche fast ganz innerhalb der Flechte *A* liegen.

Fig. 2 und 3 Taf. 7 zeigen die Anordnung für eine sogen. runde Nähmaschine zur Herstellung einer Kettenstichnaht mit Hilfe der Nadel *i*, welche an dem unten um einen Zapfen schwingenden Hebel *d* befestigt ist, und eines schwingenden Fadenfängers *k*. Der Hebel *d* wird von einer Kurbelscheibe, deren Bolzen *f* im Schlitze *h* läuft, hin und her geführt. An Stelle des schwingenden Hakens *k* benutzt man auch einen rotirenden Haken. Die untere, bei *6* zugeführte Flechte ist da, wo sie von der Nadel durchstochen werden soll, zwischen den Stoffdrücker *7* und die links davon liegende Nähtischplatte fest geklemmt, durch Hebel *9* und Feder *8*. Der Drücker *w* kann durch Zugstangen und eine Hubscheibe der Triebwelle herabgezogen werden, um rechtzeitig die zweite Flechte in die zum Nähen erforderliche Lage zu bringen; er wird nach der Vollendung eines Stiches wieder gehoben, damit der Stoff weiter gerückt werden kann.

Der Stoffrücker *v* hat die Form einer Zange, deren zwei Backen, aus elastischem Stahlblech bestehend, an zwei verticalen Schienen *p*, *p'* befestigt sind. Die obere Schiene *p* verschiebt sich längs der unteren *p'*, welche um die Achse *q* ausschwingt und durch die Hubscheibe *r* nach rechts, durch die Feder *s* aber nach links bewegt wird. Ein Excenter *r'* hebt den oberen Schieber *p*, um die Zange zu öffnen, wenn sie nach links schwingt, den Stoff aufs Neue erfassen und nach rechts ziehen soll; eine Feder schliefst die Zange wieder, indem sie den oberen Backen *v* auf den unteren herab zieht.

Die Maschine ist in der Patentschrift auch noch in anderen als der hier abgebildeten Ausführungsform angegeben, welche indefs dieselben wesentlichen Theile der Erfindung enthalten.

Die *Nähmaschine* zur Erzeugung von abwechselnd *kurzen* und *langen Stichen* von *D. M. Legat* in Paris (*D. R. P. Nr. 2835 vom 4. August 1877) kann auch, wie die vorige, für Strohgeflecht-Näherei verwendet werden, da auf einer Waarenseite nur die kurzen Stiche *a b* (Fig. 4 Taf. 7) und auf der anderen die langen Lagen *b c* sichtbar sind. Die Schauseite der Waare zeigt also nur wenig von der Naht und gleichwohl ist letztere, wegen der langen Verbindungsfäden, in den angegebenen Stoffen von Stroh- oder Haargeflecht haltbar; ja sie bleibt auch fest, wenn der Faden einmal an einer Stelle zerreifst, da sie nicht den gewöhnlichen einfachen Kettenstich bildet.

Die Nadel, welche in Fig. 5 Taf. 7 dargestellt ist, enthält nicht

Digitized by Google

ein Oehr, sondern einen seitlichen Einschnitt, in welchen der Faden zeitweilig gelegt werden kann, ganz ähnlich wie es in der Tambourirmaschine geschieht. Diese Nadel sticht zunächst, wie Fig. 6 zeigt, leer durch den Stoff nach unten (d. i. an der Stelle *a* in Fig. 4), wenn das Schiffchen *g* weit nach links gefahren ist und eine Stichverbindung eben vollendet hat. Der freie Faden *x* wird nun durch einen besonderen Apparat, eine Art Zange, unterhalb des Nähcylinders erfafst und in den Einschnitt der Nadel gelegt, so dafs diese beim Emporsteigen eine Schleife (Fig. 7) mit hinauf zieht. Nun rückt der Stoff nach rechts zur Seite fort und ein Stift *u* schiebt die obere Fadenschleife im Bogen mit nach rechts, damit sie der Nadel für den nächsten Stich nicht in den Weg kommt und sicher in deren Einschnitt hängen bleibt. Diese Stoffverschiebung entspricht dem kurzen Stiche, also der Entfernung *ab* in Fig. 4; bei *b* senkt sich die Nadel von neuem und nimmt die Fadenschleife wieder durch den Stoff mit hinab. Sie verhält sich nun ganz wie eine gewöhnliche Nähnadel mit Oehr, hebt sich also aus der untersten Stellung ein wenig, um die Schleife zu lockern, so dafs das Schiffchen *g*, welches inzwischen nach rechts zurück geschwungen war, wieder vorwärts durch die Schleife hindurch fahren kann. Hierbei zieht *g* die Fadenschleife ganz von der Nadel ab und letztere steigt leer empor. Darauf wird der Stoff um die lange Stichweite *bc* (Fig. 4) verschoben und man erhält die Anfangsstellung für Beginn eines neuen Stiches *cd*.

Das Schiffchen *g* hat eine schwingende Bewegung. Der Stoffrücker ist eine an der Aufsenfläche rauhe, hohle Walze, in welcher zeitweilig die Zange Platz findet, die zum Einlegen des Fadens in die Nadel dient. Die Drehung dieser Walze erfolgt durch ein Schaltwerk von einer Hubscheibe der Triebwelle aus. Diese Scheibe enthält zwei Erhöhungen, eine kleinere und eine gröfsere, mit denen sie während einer Arbeitsperiode, d. i. von *a* bis *c*, zweimal, auf ein kurzes und ein längeres Stück, die Fortrückung des Stoffes einleitet.

Von *N. Löb und Söhne* in Berlin (*D. R. P. Nr. 2954 vom 12. October 1877) ist an der *Bonnaz-Stickmaschine* eine *Schere* angebracht worden, welche während des Arbeitens der Maschine zugleich den Stoff neben der Sticknaht durchschneidet. Hiermit ist es möglich, gestickte Kanten auch gleichlaufend mit der Form der Stickerei, also als Bogen, Spitzen u. s. w. auszuschneiden. Zu dem Zwecke ist an dem Nadelröhrchen ein scharfes Messer befestigt, mit der convex gebogenen Schneide nach unten gerichtet, und um die Röhre liegt fest ein weiter Hohlcylinder, welcher ein zweites gebogenes Messer trägt; letzteres reicht hinunter bis auf den Stoff. Der ringförmige Stoffrücker ist gröfser als bisher, weil die Messer in ihm Platz finden müssen. Zur Seite des an der Nadelröhre befestigten Messers ist noch ein Stoff-

Digitized by Google

drücker angebracht, welcher mit der Röhre abwärts kommt und die Waare glatt liegend erhält, wenn dieselbe zerschnitten worden ist.

G. E. Hart in Newark, N. J. (*D. R. P. Nr. 3032 vom 10. Februar 1878) hat eine Vorrichtung erfunden, welche an irgend einer *Nähmaschine* angebracht werden kann, um von der gewöhnlichen Naht einen *Zierfaden* in einzelnen Bogenlagen mit auf dem Stoffe befestigen zu lassen. An dem gewöhnlichen Stoffdrücker C_2 (Fig. 9 Taf. 7) ist ein Rahmen C_1 angeschraubt, welcher mit der unteren Stoffdrückerplatte zusammen eine Welle F (Fig. 11) trägt. Diese aus Flacheisen bestehende Welle ist oben und unten auf ein Stück gerad gestreckt, in der Mitte aber in Form eines Schraubenganges gewunden; sie wird von einer Gabel an der Nadelstange G erfafst und während des Auf- und Absteigens der letzteren einmal links und rechts gedreht. Durch die Räder e, d (Fig. 9) überträgt sie die Drehung auf den Führer C des Zierfadens a, welcher drehbar um einen festen Ring B herum liegt. Die Formen von C und B sind in Fig. 12 und 13 Taf. 7 angegeben. Der Faden a wird durch ein Oehr r (Fig. 11) nach dem Führer B hin geleitet, der Nähfaden b ist wie gewöhnlich in seine Nadel gefädelt und arbeitet irgend eine Stichverbindung. Wenn die Nadelstange aufsteigt, so erfafst der Haken v von C den Zierfaden a und nimmt ihn mit im Kreise herum. Von der Kante w des fest liegenden Ringes B wird der Faden a gehalten, so dafs er eine Bogenlage bildet, in welche die Nadel beim Niedergange einsticht. Während des ersten Stückes dieser Senkung bleiben F und C in Ruhe; ist aber die Nadelspitze bis an den Stoff gelangt, so erfafst auch die Gabel an G den Schraubengang von F und dreht C in umgekehrter Richtung. Dann verläfst der Haken v den Faden a, welcher bei der nächsten Drehung von C auch über die schiefe Kante w rückwärts hinab geschoben wird. Je nach der Fadenspannung und Stichweite bildet die Verzierung verschiedene Formen.

Von *Necker und Comp.* in Berlin (*D. R. P. Nr. 3112 und 3113 vom 10. November 1877) sind Verbesserungen an *Doppelsteppstich-Nähmaschinen*, für die Fabrikation der *Lederhandschuhe* verwendbar, erfunden worden, welche sich auf Anordnung des Schiffchens in Cylindermaschinen zum Nähen der Finger, auf den Betrieb oscillirender Schiffchen, auf hin- und hergehende und auf rotirende glockenförmige Stoffrücker beziehen.

Von *J. R. V. de Castro* in Porto, Portugal (*D. R. P. Nr. 3150 vom 30. December 1877), ist die Construction eines Ersatzes für Schiffchen in *Doppelsteppstich-Maschinen* angegeben worden, welche wesentlich die Verwendung recht *grofser Garnspulen*, wie sie im Handel mit Nähfaden gefüllt vorkommen, für Lieferung des Unterfadens zum Zwecke hat. Eine Aehnlichkeit dieser Construction mit früheren Versuchen besteht darin, dafs nicht das Schiffchen durch die Schleife des Oberfadens

Digitized by Google

hindurch geschoben, sondern diese Schleife durch einen rotirenden Haken über die Garnspule hinweg gezogen wird.[1] Die Spule liegt in einer Hülse und der rotirende Körper enthält eine sinnreiche Vorrichtung, mit der er einen an ihm beweglich angebrachten Haken während einer Umdrehung nach Bedarf hinaus schiebt oder herein zieht, damit derselbe die Schleife erfassen oder wieder frei lassen kann.

Die *Wachsfaden-Nähmaschine* von *C. S. Larrabee und Comp.* in Mainz (*D. R. P. Nr. 3297 vom 31. März 1878) verwendet oberhalb der Stoffplatte und des Stoffdrückers eine gerade Ahle, welche durch das Leder hindurchsticht, und einen schwingenden Fadenführer, welcher der von unten herauf kommenden Hakennadel den Faden einlegt; unterhalb des Nähtisches aber ist die Tambourir- oder Hakennadel so angeordnet, dafs sie vertical auf- und abwärts sich bewegt, durch das von der Ahle vorgestochene Loch hindurchfährt und den Faden als Schleife herabzieht. Dicht neben der Nadel ist ein schmaler Schieber. ein sogen. Schlingensicherer, derart beweglich angebracht, dafs er den Haken der Nadel bisweilen überdeckt, auch mit letzterer auf einzelne Strecken sich fort bewegt und das Herausfallen des Fadens aus dem Haken verhindert. Die Nadel bildet gleichzeitig den Stoffrücker; sie ist mit ihrer Führungsstange in einem Rahmen oder in einer Coulisse verschiebbar, welcher eine geringe schwingende Bewegung um eine im unteren Theile liegende Achse ertheilt wird. Wenn nun die Ahle, nachdem sie das Loch vorgestochen hat, sich wieder aufwärts bewegt, so folgt ihr die Nadel genau vertical nach; wenn letztere aber im Stoffe steckt, so schwingt die Coulisse nach vorwärts. Dabei wird der Stoffdrücker gehoben und die Nadel zieht den Stoff um eine Stichlänge mit fort. Sobald die Nadel nach abwärts aus dem Stoffe wieder heraus gekommen ist, schwingt die Coulisse in die verticale Stellung zurück, wohin sie die Fadenschleife mit fort zieht. Die Maschine besitzt nur eine kurze Triebwelle, von welcher die Bewegungen durch eine Nuthenscheibe und eine Kurbelscheibe auf die arbeitenden Theile übertragen werden; Hebelverbindungen vermitteln weiter das Ausschwingen zweier Schüttelwellen, deren eine auf die obere Ahlenstange und den Stoffdrücker wirkt, auch den Fadenführer ausschwingt, während die andere die Nadel und den Schlingensicherer bewegt.

Die Neuerungen an *Nähmaschinen für überwendliche Naht* von *J. E. Bertin* in Paris (*D. R. P. Nr. 3471 vom 8. December 1877) betreffen nicht eine Maschine, welche mit einem Faden eine wirkliche überwendliche Naht herstellt, sondern nur eine solche, welche mit zwei Fäden, ganz nach Art der *Rudolf*'schen Nähmaschine, eine überwendliche Naht nachahmt, und sie bestehen ferner in einer directen Räderverbindung zwischen der

[1] Vgl. die Nähmaschine von *du Laney* oder jene von *Lathrop* (*1873 **207** 24. *Richard: Die Nähmaschine*, 1876 S. 63 und 67).

Digitized by Google

Triebwelle und den zwei als Stoffrückern dienenden Cylindern, sowie in der Anbringung eines Führungsstabes über den Kanten dieser Cylinder, welcher den Stoff nur bis zu bestimmter Höhe über dieselben reichen läfst, auch endlich in der Anbringung einer Führungsleiste über den Cylinderkanten, an welche der Stoff während des Durchstechens der horizontalen Nadel sich anlegt, so dafs er nicht umgebogen wird. Alle diese Einrichtungen sollen zur Erlangung gleichmäfsiger Stiche und dichter regelmäfsiger Nähte beitragen.

E. Cornely in Paris (* D. R. P. Nr. 3531 vom 25. April 1878) hat an der bekannten *Bonnaz-Tambourirmaschine* die Einrichtung getroffen zur Umschlingung des gewöhnlichen Stickfadens mit einem zweiten Faden derart, dafs man die Maschine auch zum Umnähen von ausschneidbaren Bogen (Festons) verwenden kann. Zu dem Zwecke ist unterhalb der Tischplatte und zum Theile in dieselbe eingelassen noch ein zweiter Fadenführer angebracht, welcher nach jedem zweiten Stiche sich einmal umdreht und seinen Faden einmal um den Stickfaden herum wickelt. Zum Betriebe dieses Fadenführers dient auch eine zweite Antriebswelle, welche neben der Schwungradwelle liegt, von ihr durch Stirnräder umgedreht wird und mit Hilfe mehrerer Kegelräderpaare und Wellen die Bewegung nach unten auf den zweiten Fadenführer überträgt. Weiter enthält die Maschine als Neuerung noch eine Verbindung zwischen der unter der Tischplatte befindlichen Regulirungskurbel für den Stoffrücker und der Kupplung der Triebwelle mit dem Schnur- oder Schwungrade, so dafs der Arbeiter von dieser Handkurbel aus die Maschine ein- und ausrücken kann.

Eine *Fadenspannvorrichtung* von *W. Wenzel* in Berlin (* D. R. P. Nr. 3629 vom 7. Mai 1878) ist nicht nur, wie angegeben, für Sohlen-Nähmaschinen verwendbar, sondern wird überall da nützlich sein, wo man die Fadenspannung durch Bremsung der Spule erzielt. Gewöhnlich werden die Zweiwürtelspulen, welche den Nähfaden enthalten, durch Aufklemmen einer Spiralfeder auf ihre mittlere Hülse gebremst; die vorliegende Einrichtung gewährt aber dazu noch die Möglichkeit, mehr nach dem Spulenumfange hin, nahe dem äufseren Rande des Würtels, Reibung zu erzeugen, um sicherer ein Voreilen der Spule zu verhindern, wenn sie vom Faden ruckweise umgedreht wird. Deshalb steckt auf der Spulenachse eine Blattfeder, welche an jedem Ende einen Leder- oder Gummibuffer trägt und auf diesen steht der untere Spulenwürtel. Die Feder ist auf ihrer Unterlage befestigt und die Spule wird durch die gewöhnliche Spiralfeder an sie heran gedrückt. Die Reibung zwischen dem Würtel und den Buffern ergibt die Fadenspannung.

Eine Einrichtung zur *Befestigung der Nadel* in der Nadelstange der Nähmaschinen von *Cook und Hill* in Redditch, England (* D. R. P. Nr. 3631 vom 11. Mai 1878) ist in Fig. 14 und 15 Taf. 7 abgebildet

Digitized by Google

und besteht darin, dafs die Nadelstange *a* am unteren Ende nicht nur eine Bohrung, in ihrer Achsenrichtung, zur Aufnahme der Nadel enthält, sondern dafs sie auch horizontal durchbohrt ist und einen Bolzen *d* trägt, welcher wiederum so geschlitzt ist, dafs die Nadel *l* durch ihn hindurch gesteckt werden kann. Eine Blattfeder *f* oder Spiralfeder *g* drückt diesen Bolzen immer nach vorn, in welcher Lage er mit dem Vorsprunge *k* in einen Einschnitt der Nadel trifft und damit diese letztere mit der Stange *a* verbindet. Drückt man den Bolzen *d* (Fig. 14) rückwärts, so wird die Nadel von *k* befreit und kann aus dem Schlitz herausgezogen werden. Beim Einsetzen der Nadel ist es nur nöthig, sie nach oben zu schieben; ihr oberes abgeschrägtes Ende drückt den Bolzen *d* selbst so weit zurück, dafs sie in seinen Schlitz hinein bis zum Einfallen von *k* in ihren Einschnitt gelangt.

Die *Elastik-Nähmaschine* mit oberer und unterer Stofftransportirung von *N. Dürkopp* in Bielefeld (* D R. P. Nr. 3641 vom 5. Januar 1878) enthält als Neuheit die Einrichtung zweier Stoffrücker, einen unteren und einen oberen, welche man übrigens an manchen anderen Nähmaschinen auch anbringen kann. Der untere wird selbst in den Cylindermaschinen, d. s. solche, welche einen langen schmalen Nähtisch enthalten, in gewöhnlicher Weise durch eine Welle mit zwei Excentern gehoben und vorwärts bewegt. Als oberen Stoffrücker aber benutzt man den Stoffdrücker, welcher zu dem Zwecke unten anstatt einer glatten eine gezahnte Platte angeschraubt erhält; die Stange, an welcher er hängt, ist so dicht neben die Nadelstange gebracht, dafs letztere beim Aufwärtsgehen mittels eines Muffes die erstere seitwärts schiebt. Gleichzeitig wirkt ein auf diese Stoffstange drückender Hebel, so dafs hiermit in der That ein Verschieben des Stoffes erfolgen kann. Man verwendet entweder nur den oberen oder nur den unteren Rücker und ersetzt im letzteren Falle wiederum den gezahnten Fufs des oberen durch eine glatte Platte.

Die *Rad-Auslösung für Nähmaschinen* von *J. Thiemer* in Wandsbeck (* D. R. P. Nr. 3686 vom 12. April 1878) ermöglicht die Ausrückung des Schwungrades dann, wenn dasselbe den an Nähmaschinen gewöhnlich angebrachten Spulapparat treiben soll. An Hand- oder Fufstritt-Maschinen ist zu dem Zwecke das Schwungrad (Fig. 16 bis 18 Taf. 7) lose auf einen Bolzen gesteckt und wird durch einen Stift *h*, welchen eine Spiralfeder aus der Nabe heraus und in die Oeffnung *s* eines Stirnrades treibt, fest mit diesem verbunden. Das Stirnrad überträgt dann die Drehung auf die Welle der Maschine. Wird nun der Spulapparat herunter gelegt, so dafs seine Triebrolle in die Spur des Schwungrades trifft, so gelangt ein Arm *a* dieses Apparates in eine Aussparung der Warze, in welcher der Tragbolzen des Schwungrades steckt, und das schräge Ende von *a* drückt einen Stift aus der Bohrung *s* im Stirnrade

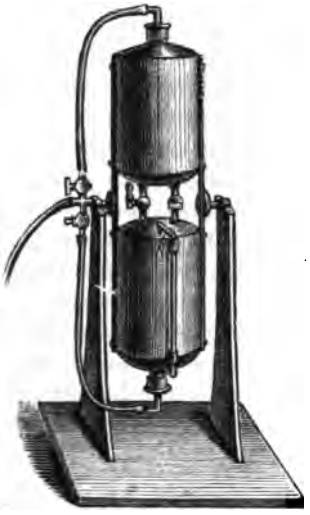
Digitized by Google

nach rechts, so dafs dieser den Stift *h* aus dem Rade hinaus schiebt. Nun ist das Schwungrad frei und bleibt, so lange der Spulapparat unten liegt, aufser Verbindung mit der Triebwelle der Maschine. Wird der Apparat wieder entfernt, so tritt der Stift *s*, durch die Feder von *h* getrieben, nach links aus dem Zahnrade hinaus und läuft in einer Spur *n* der Gestellwarze. *G. W.*

Doppelaspirator von Robert Muencke.

Mit einer Abbildung.

Im Anschluſs an den von mir beschriebenen Doppelaspirator (*1877 224 619), welcher, ohne die Schläuche wechseln zu müssen, durch Einstellung nur eines Hahnes eine fast ununterbrochene Thätigkeit gestattet, habe ich dem von *Brunner* construirten und von *Berzelius* beschriebenen Doppelaspirator eine ähnliche Construction gegeben. Die Abbildung zeigt den derartig veränderten Aspirator.



Die beiden cylindrischen Gefäſse sind durch zwei messingene Röhren verbunden, von denen die eine den Regulirhahn, die andere den rechtwinklig durchbohrten Hahn trägt, welcher die Verbindung des unteren Gefäſses mit der Atmosphäre herstellt; beide Gefäſse sind mit Wasserstandsröhren und mit Rohransätzen versehen, an denen mittels Kautschuk nach innen reichende, seitlich gebogene Glasröhren befestigt sind. Die an den starken eisernen Bändern angebrachten Zapfen liegen in Lagern, die von einem hölzernen Gestell getragen werden, welches der Gröfse der Gefäſse entspricht. An einerm diese Zapfen befindet sich ein T-förmiges Messingrohr mit 2 Hähnen; das eine Hahnstück verbindet man durch Schlauch mit der oberen Glasröhre, das andere mit der unteren Röhre und das horizontale Schlauchstück mit den betreffenden Apparaten. Ist das obere Gefäſs gefüllt, so öffnet man den Regulirhahn, stellt durch den zweiten Hahn die Verbindung des unteren Gefäſses mit der Atmosphäre ein und schliefst am T-Stück den unteren Hahn, während der obere geöffnet wird; ist das Wasser in das untere Gefäſs abgeflossen, so wird der Regulirhahn geschlossen, der andere Hahn um 90° gedreht, der untere Hahn am T-Stück geöffnet und der

Digitized by Google

obere geschlossen; dreht man nun die Gefäſse um, so daſs das untere gefüllt nach oben zu stehen kommt, und öffnet man den Regulirhahn, so ist der Aspirator wieder in Thätigkeit, ohne die Verbindungsschläuche gewechselt zu haben. Eine einfache Vorrichtung bewirkt die senkrechte Stellung. [1]

Elektrisches Hausthürschloſs von C. und E. Fein in Stuttgart.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Eine mit dem elektrischen Schlosse von *C. und E. Fein* versehene Hausthür läſst sich *von jedem Stockwerke* aus durch Schlieſsung eines elektrischen Stromes öffnen; dazu ist nur eine in die verschiedenen Stockwerke zu führende Telegraphenleitung nöthig, welche der Strom einer galvanischen Batterie durchläuft, sobald der Stromkreis in irgend einem Stockwerke durch Niederdrücken eines Knopfes geschlossen wird. Natürlich könnte die Leitung zugleich oder auch blos in das Zimmer des Thürhüters oder Hausmeisters geführt werden und würde dann den unbequemen Drahtzug entbehrlich machen, mittels dessen man oft dem Thürhüter es möglich macht, von seinem Zimmer aus die beständig verschlossen zu haltende Thür zu öffnen.

Der in Fig. 13 Taf. 5 in 0,4 n. Gr. abgebildete, als das eigentliche Schloſs zu bezeichnende Theil ist an den beweglichen Thürflügel anzuschlagen, der Theil U (Fig. 14) dagegen an den feststehenden Flügel oder an das Thürfutter. Während die Thür geschlossen ist, liegt die Platte T mit der schrägen Fläche tt scharf an der Rückseite des im stumpfen Winkel abgebogenen Theiles uu des Schlieſsbleches U an und entfernt sich von uu beim Oeffnen in der von dem Beschauer der Figur 14 abgewendeten Richtung. Den Tag über bildet den Verschluſs blos die schieſsende Falle D, welche in tt und v geführt und von der Feder f so weit nach rechts vorgeschoben wird, daſs sich D mit der Rückseite vor die ebene Fläche e legt, welche in einen mit seiner Achse aa in den Lagern L_1 und L_2 liegenden kurzen, in Fig. 15 besonders im Schnitt dargestellten Cylinder C eingearbeitet ist; auf der entgegengesetzten Seite von e besitzt C eine Nuth n und kann sich daher nicht drehen, so lange sich der Zuhalthaken B wie ein Riegel in die Nuth n einlegt; so lange kann also auch D nicht an e vorbei, d. h. es kann die Thür nicht geöffnet werden. Wenn dagegen die Spiralfeder S den Zuhalter B um seine an der Platte U passend

[1] Das Technische Institut der *Gebrüder Muencke* in Berlin, NW. Luisenstraſse 58, fertigt diese Doppelaspiratoren.

Digitized by Google

angebrachte Drehachse nach rechts hin dreht und dabei aus der Nuth n herauszieht, wird C drehbar, und D kann nun beim Oeffnen der Thür von aufsen nach innen C ein Stück drehen, um schliefslich an C vorüber zu gehen. Will man die Thüre von innen öffnen, um hinaus zu gehen, so zieht man einfach die Falle D mittels eines bei r angeschraubten, in einem Schlitze durch T hindurchgehenden und auf der Innenseite der Thür vorstehenden Griffes die schiefsende Falle so weit zurück, dafs sie an e vorbeigehen kann.

Die Feder S vermag nun den Zuhalter B nicht aus der Nuth n in C heraus zu ziehen, während der um x drehbare Hebel H in der in Fig. 14 gezeichneten Lage sich befindet; denn da legt er sich mit dem Ansatze h sperrend vor B. An seinem oberen Ende trägt aber der Hebel H eine Schneide z und fängt sich mit dieser hinter einer Schneide eines aus der Unterseite des Ankers A des Elektromagnetes E vorstehenden Stiftes c, und zwar so lange der um Spitzen b, b drehbare Anker A durch die mittels der Schraube m regulirbare Abreifsfeder s in seiner Ruhelage an der Stellschraube p erhalten wird. Die Drahtenden der Spulen des Elektromagnetes E sind an zwei Klemmschrauben d_1 und d_2 geführt; während d_2 in leitender Verbindung mit dem Schliefsbleche U steht, ist d_1 gegen dasselbe isolirt, steht auf der Innenseite der Thür ein wenig vor und nimmt das eine Ende der Telegraphenleitung auf, deren zweites Ende nur an eine in U eingesetzte (nicht isolirte) Schraube zu führen ist.

Wird dann durch Niederdrücken des Knopfes in irgend einem Stockwerke die Batterie auf kurze Zeit geschlossen, so läuft ihr Strom auch mit durch den Elektromagnet E, dieser zieht seinen Anker A an, dessen Schneide c läfst die Schneide z an H frei und nun kann die Feder S den Zuhalter B und den Hebel H zurückziehen, wobei jedoch der bei y mit H verbundene Riegel R ein entsprechendes Stück aus dem Blech u hervorgeschoben wird. Ist nun die Thür so angeschlagen, dafs sie sich durch ihre eigene Schwere nach innen öffnet, so springt sie jetzt von selbst auf; man könnte aber auch leicht an der Anschlagleiste eine kleine Feder anbringen, welche die Thür ein wenig öffnet; oder man könnte sich selbst damit begnügen, dafs der mit ziemlichem Geräusch zurückschnellende Hebel H dem Einlafs Begehrenden die Oeffnung des Schlosses anzeigt.

Beim Oeffnen der Thür dreht dann die Falle D zunächst den Cylinder C so weit nach aufsen zu, dafs sie an ihm vorbei kann; dabei wird aber zugleich die spiralförmig gewickelte und mit dem inneren Ende der Spirale an die Achse a, a angeheftete Blattfeder F schärfer um a, a gewickelt und gespannt; sowie daher D an e vorbei ist, zieht die Feder F den Cylinder C in seine Ruhelage zurück, bis er mit dem Stifte q gegen das Lager L_2 trifft, wenn seine Nuth wieder dem Zuhalter B gegenüber angekommen ist. Darauf trifft die am Blech t

Digitized by Google

angebrachte kleine Walze *W* auf die schräg nach innen laufende Fläche *k* des aus *u* vorgetretenen, in Y_1 und Y_2 geführten Riegels *R* und schiebt im Hingehen an dieser Fläche den Riegel *R* so weit zurück, dafs dadurch *H* wieder in die aus Fig. 14 ersichtliche Lage zurückgeführt wird und sich daher mit *s* wieder hinter der Schneide *c* an dem durch *s* bereits wieder an *p* zurückgebrachten Anker *A* fängt. Bei dem darauf folgenden Zumachen der Thür gleitet die rückwärts liegende Fläche der schiefsenden Falle *D* an dem nach rückwärts nicht drehbaren Cylinder *C* hin, *D* weicht dabei etwas zurück, wird aber gleich nachher durch die Feder *f* wieder vorgeschoben und legt sich nun, die Thür wieder verschliefsend, wieder in den Einschnitt *e* des Cylinders *C* ein.

Bei Nacht wird die Thür in gewöhnlicher Weise mittels des Riegels *G* verschlossen, der in den Schlitz *g* in dem Schliefsblech *U* eintritt, aber nicht gegen des Schutzblech *i* stöfst. Natürlich mufs dafür gesorgt sein, dafs der Schlüssel, nachdem er bereits den Riegel *G* ganz zurückgeschoben hat, schliefslich auch noch die Falle *D* zurück bewegen kann — eine Forderung, die ja bei Vorsaalthüren ganz gewöhnlich ist.

Hervorzuheben wäre noch, dafs bei diesem Schlosse der durch Rütteln an der Thür hervorgebrachte Druck zwar mittels der Falle *D* auf den Cylinder *C* und durch diesen auf den Zuhalter *B* übertragen werden kann, in keinem Falle aber auf den Hebel *H*, dafs also dieser Druck auch durchaus nicht ein Auslösen von *H* bewirken kann. Es trägt dies wesentlich zur Sicherheit des Verschlusses bei. *E. Z.*

Ueber die Photolithographie; von Adolf Ott.

Mit dem Namen Photolithographie bezeichnet man ein Verfahren, nach welchem ein durch Belichtung erzeugtes Bild entweder durch Umdruck auf lithographischen Stein übertragen und auf diesem geätzt, oder wonach die lichtempfindliche Schicht auf dem Stein selbst ausgebreitet, unter einem Negativ exponirt und sodann entwickelt wird, wobei man die Bildfläche ebenfalls nach Lithographenart druckfähig zu machen hat.

Geschichtliches. *Poitevin*, den wir in unserer letzten Arbeit (1879 **231** 349) auch als den „Vater des Lichtdruckes“ kennen gelernt haben, stellte schon im J. 1855 photolithographische Abdrücke dar, indem er den Stein mit einer chromirten Colloidmischung übergofs und zur Erzeugung und Fixirung des Bildes, wie eben bemerkt, verfuhr.[1] Derselbe ging später zu dem heute allgemein in Anwendung befindlichen Verfahren des Ueberdruckes über, indem er ein Eiweifspapier chromirte und nachdem es unter der negativen Copie der

[1] Vgl. *Waterhouse*, *Photographic News*, 1878 S. 487.

Digitized by Google

Zeichnung exponirt worden war, mit Druckerfarbe einschwärzte, auswusch und übertrug.[2] Das Datum dieser Erfindung ist uns unbekannt.

In England und Amerika wird *J. W. Osborne*, ob mit Recht, sei dahingestellt, als der Erfinder des Ueberdruckprocesses angesehen. Soviel ist indefs sicher, dafs sein Verfahren bereits i. J. 1859 in der „Land-Office" zu Melbourne (Victoria) zur Vervielfältigung von Karten zur Anwendung kam und i. J. 1862 vom preufsischen Kriegsministerium angewendet wurde.[3] *Osborne* benutzte anfangs auch Albuminpapier, das er mit Chromsalz sensibilisirte. Das eingeschwärzte Bild wurde von ihm aber (vor der Auswaschung) mit der Rückseite auf siedendem Wasser schwimmen gelassen, um das Eiweifs zu coaguliren. Später stellte er sich ein photolithographisches Papier her, welches eine erste Lage von Eiweifs und eine zweite von chromirter Gelatine erhielt, wodurch gröfsere Schärfe und sicherere Manipulation erzielt wurde. Seit einem Jahre bringt Prof. *Husnik* in Prag photolithographische Papiere in den Handel, welche eine untere Gelatineschicht und eine obere Eiweifsschicht darbieten und für den Gebrauch blos sensibilisirt zu werden brauchen. Wir werden deren Vortheile in der Folge kennen lernen.

Als letzte Neuerung im Gebiete der Photolithographie ist der Vorschlag von Prof. *Rodrigues*[4] in Lissabon, Staniolblätter statt Papier zu verwenden, erwähnenswerth, welche insofern von Wichtigkeit ist, als dabei eine Verziehung, die das Papier durch Anfeuchten und Trocknen erleiden kann, gänzlich ausgeschlossen ist.

Anwendungsfähigkeit. Dieselbe ist allerdings bedeutend beschränkter als diejenige des Lichtdruckes, indem die Photolithographie es nicht erlaubt, Aufnahmen nach der Natur oder nach Gemälden zu reproduciren; sie gestattet weder geschlossene Halbtöne, noch die Zartheiten, welche der Photographie eigen sind. Dagegen läfst sie sich vorzüglich für Abbildungen in Strich- und Kornmanier, also für Zeichnungen, Stahl- und Kupferstiche, Holzschnitte, nicht colorirte Karten anwenden. Sie wird namentlich zur Vervielfältigung von geographischen Karten benutzt, und es dürfte heutzutage wohl kein militär-geographisches Institut bestehen, welches nicht in ausgedehntem Mafs Nutzen aus derselben zöge. In neuerer Zeit kommen Landkarten in den Handel, welche nach Gypsmodellen photographirt und wovon die Negative auf Stein übertragen sind. Hierdurch wird ein so vollkommener Eindruck der Plasticität erreicht, dafs bei längerem Ansehen durch die hohle Hand die Terrainunebenheiten mit stereoskopischem Effect hervortreten. Ingenieure und Architekten ziehen täglich gröfsern Nutzen aus dieser Kunst und auch im eigentlichen Kunstfache erweitert sich ihre Anwendungsfähigkeit.

Die Herstellung des photolithographischen Papieres. Wir können uns begreiflicherweise nicht darauf einlassen, hier eine Beschreibung aller

---

[2] *A. Martin: Handbuch der Emailphotographie und der Phototypie oder des Lichtdruckes*, (Wien 1872) S. 133. — Nach Dr. *Eder*, welcher die diesbezügliche Notiz aus dem *Scientific American* entnommen hat, hätte der Amerikaner *T. Dixon* schon 1854 in Photolithographie und Photozinkographie gearbeitet. Vgl. *Ueber die Reactionen der Chromsäure und Chromate*, (Wien 1878) S. 78.

[3] *Osborne*, *Photographic News*, 1878 S. 371.

[4] *Rodrigues: La section photographique et artistique de la direction générale des travaux géographiques du Portugal.* Lisbonne 1877.

Digitized by Google

seit zwei Jahrzehnten vorgeschlagenen und gröfstentheils wieder aufgegebenen Methoden zu liefern, sondern wollen uns darauf beschränken, auf die jetzt gebräuchlichen kurz einzugehen. Doch sei bemerkt, dafs aufser den oben erwähnten Experimentatoren Vorschläge in gedachter Richtung gemacht haben: *Asser*, *Davies*, *Leth*, *James*, *Märkl*, *Geymet*, *Newton* und *Toovay*.[5]

Prof. *Husnik*[6] beschreibt folgende Methode: Man benutzt entweder die im Handel vorkommenden Gelatinepapiere, oder man kann sie auf folgende Weise (zum nachfolgenden Ueberzug mit Eiweifs) anfertigen. Man bereitet sich eine Auflösung aus 4 Th. Gelatine in 150 Th. Wasser und setzt 20 Th. Spiritus nebst 4 Th. Glycerin zu. In Bezug auf das Papier wählt man unter den feinsten Briefpapieren eine solche Sorte, welche zumeist aus reinen Hadern hergestellt worden ist. In eine Cüvette wird nun eine der Gröfse des Papierbogens entsprechende Glasplatte eingelegt und ein Bogen von dem Papier (welches nicht zu schwach sein darf) unter Vermeidung von Luftblasen ganz eingetaucht. Nach zwei Minuten zieht man die Platte sammt Bogen heraus und läfst abtropfen. Nachdem sie auf Stellschrauben nivellirt worden ist, biegt man das Papier um und gieſst von obiger gut filtrirten Lösung so viel auf, dafs sie etwa 1^{cm} hoch das Papier bedeckt. Nach Coagulation der Gelatine wird der Bogen zum Trocknen aufgehängt. Will man die Papiere verwenden, so nimmt man 5 Th. geschlagenes Eiweifs, 14 Th. destillirtes Wasser und 1 Th. doppeltchromsaures Ammon, filtrirt die Mischung einige Mal durch einen Lappen, läfst, nachdem man allen Schaum entfernt hat, die Papiere auf der Oberfläche dieser Flüssigkeit etwa 2 Minuten schwimmen und hängt sie nachher in einem finstern Raume zum Trocknen auf. Man bereite nur so viele Bogen vor, als man in 1 oder 2 Tagen verbrauchen kann.

Husnik bringt auch photolithographische Papiere in den Handel, welche erst, wenn der Bedarf sich einstellt, sensibilisirt zu werden brauchen. Er setzt an den nur mit Gelatine überzogenen Papieren aus, dafs gewöhnlich ein Ton auf den lichten Stellen zurückbleibe, welcher das Bild verunstalte, und dafs man zur Entwicklung desselben sich nicht einfach des Schwammes bedienen könne, sondern seine Zuflucht zu einer Walze nehmen müsse, was schwierig und zeitraubend sei. Auch *Paul*[7] setzt an den blos mit Gelatine hergestellten Uebertragungspapieren aus, dafs sie keine so klaren, hübschen Bilder auf dem Stein geben wie solche, welche mit Albumin erzeugt wurden.

Ernst Duby empfiehlt, der Gelatinelösung, welche die erste Lage bilden soll, tropfenweise eine gesättigte Lösung von Chromalaun

---

[5] Näheres über diese Methoden findet man in dem oben erwähnten Handbuch von *Martin* (S. 10 ff).

[6] *Das Gesammtgebiet des Lichtdruckes*, (Wien 1877) S. 134.

[7] *Bulletin de la Société française photographique*, 1873 S. 313.

Digitized by Google

zuzusetzen (auf 1l Gelatinelösung 10 Tropfen) und mit dieser Mischung die trockenen Bogen Rohpapieres mit einem breiten weichen Pinsel zu bestreichen. Das Schwimmenlassen auf flüssiger Lösung führt nach ihm den Nachtheil herbei, dafs die Gelatine, wenn der Bogen hernach aufgehängt wird, durch Herunterlaufen eine ungleichmäfsige, mithin unbrauchbare Schicht bilde. Das Eiweifs wird von ihm auch aufgestrichen, und zwar wiederholt er diese Operation.

Neuerdings ist durch *Husnik* für ganz feine Arbeiten ein Hochglanzpapier zu beziehen, welches sich durch eine dicke Gelatineschicht auszeichnet und in Folge dessen den Vortheil besitzt, ungemein glatt zu sein und sich gleichmäfsig und eng an das Negativ anzuschliefsen, wodurch schärfere Copien erzielt werden.

Das Original. Der Chef der photographischen Anstalt der Staatsdruckerei in St. Petersburg, *Scamoni*, gibt folgende Rathschläge zur Zurichtung ungeeigneter Originale für die Aufnahme: Gelbe Flecken sind mit Weifs zu bedecken, schwache Linien zu verstärken. Vergilbte Lithographien und Stiche können mit einer Lösung von Bleichkalk oder *Eau de Javelle* (1 Th. zu 10 oder 15 Th. Wasser), Auswässern und Behandlung mit unterschwefligsaurem Natron gebleicht werden. Frische Fettflecken sind mit Chloroform, Benzin oder Aether zu entfernen, alte Flecken können mit einer concentrirten Potaschelösung beseitigt werden, welche man auf die Rückseite aufträgt. Rost- und Tintenflecken sind mit Kleesäure zu entfernen und Originale auf rauhem Papier vor der Aufnahme zu satiniren. Bei der Anfertigung neuer Zeichnungen sind im Allgemeinen diejenigen Winke zu beachten, welche wir früher (1879 231 241) gegeben haben. [8]

Das Negativ. Grundbedingung ist ein kräftiges, gut verstärktes Negativ; es soll in den hohen Lichtern (des Originals) möglichst undurchsichtig sein und überall gröfste Schärfe zeigen. Nach *Birfelder* besteht zwar der gröfste Vortheil bei Benutzung von *Husnik*'s Papier darin, dafs man nicht, wie bei anderen Verfahren, absolut undurchsichtige Clichés nothwendig hat. Steht bei der Aufnahme nicht Sonnenlicht zu Gebote, so ist doch wenigstens die Aufnahme im Freien zu empfehlen, denn in gewöhnlichen Porträt-Ateliers ist eine ganz gleichmäfsige Beleuchtung einer gröfsern Fläche oftmals unmöglich. Die Platte übergiefst *Birfelder* in der Regel zweimal mit Collodion, indem er das zweite Mal an der entgegengesetzten Seite ablaufen läfst. Damit wird eine gleichmäfsige Schicht erzielt. Das Collodion ist zuvor mit Aether zu verdünnen, weil, wenn es zu reich an Alkohol wäre, das Trocknen zu ungleichmäfsig vor sich ginge.

[8] Beachtenswerth sind auch die Vorschriften von Capitain *Waterhouse* in dessen Aufsatz: *Preparation of maps, plans and drawings for photographing* (*Photographic News*, 1878 S. 415).

Digitized by Google

Fehlerhafte Negative sind nach *Husnik* auf folgende Weise zuzurichten: Man übergiefst eine horizontal liegende, geschliffene Glasplatte mit einer Auflösung von 6 Th. Gelatine, 1 Th. Zucker und 1 Th. doppeltchromsaurem Ammon in 80 Th. Wasser. Nach dem Trocknen der Lösung wird die Glasplatte auf das Negativ gelegt und nur so lange exponirt, bis die stärksten Schattenstellen sich entwickelt haben; nachher wäscht man sie mit Wasser aus. Nach dem Trocknen wird das so gewonnene Positiv auf die Rückseite des Negativs derart aufgelegt, dafs alle Theile beider Bilder vollkommen auf einander passen und die Platten mit Kautschukpapierstreifen so zusammen befestigt, dafs sie sich nicht verrücken können. Das Negativ ist durch diese Operation gänzlich ausgeglichen und kann man sofort zur Exposition schreiten.

Das Empfindlichmachen. Wenn man es nicht vorgezogen hat, sich seine Papiere selbst zu bereiten, wobei man die zweite (Eiweifs-) Schicht in der Regel sofort sensibilisirt, bedient man sich folgender Lösung: 1 Th. Ammoniumbichromat, 15 Th. Wasser und 4. Th. Spiritus. Hierzu setzt man nach *Husnik* so viel Ammoniak, bis das Bad schwach danach zu riechen anfängt. Es wird in einer wohlverstopften Flasche im Finstern aufbewahrt. Statt des Ammonsalzes kann man sich wohl des billigeren Kalisalzes bedienen, weil durch den Ammonzusatz ja ohnehin das haltbarere Doppelsalz von Kaliumammoniumchromat entsteht. Ich halte übrigens die Furcht vor der Neigung des Bades, sich ohne Ammon zu zersetzen, für unbegründet und glaube, dafs mit einer schwach alkoholischen Kaliumbichromatlösung alles Wünschenswerthe zu erreichen ist. Ein Zusatz von Weingeist ist insofern empfehlenswerth, als er das Quellen der Gelatine vermindert und schönere Lichter gibt. Beim Gebrauch ist das Bad in eine Cüvette zu giefsen. Die Papiere werden mit der präparirten Seite nach oben einfach durchgezogen, doch mit der Vorsicht, dafs die Schichten nicht verletzt werden, weil solche Stellen im Bilde als Fehler erscheinen würden. Hernach werden sie im Finstern getrocknet.

Die Exposition gibt zu wenig Bemerkungen Anlafs. Wichtig ist, dafs das lichtempfindliche Papier fest auf das Negativ aufgepreſst werde; man bedient sich dazu mit Vortheil der Kautschuktafeln, wie sie in der Woodburytypie und bisweilen auch im Pigmentdruck Anwendung finden. Sonnenlicht gibt schärfere Bilder; nur ist dann der Copirrahmen so zu stellen, dafs die Strahlen lothrecht auf das Negativ auffallen; indefs gibt zerstreutes Licht auch gute Resultate. Die Belichtungsdauer währt in der Sonne nur 1 bis 3, im diffusen Lichte dagegen 10 bis 30 Minuten. Die Zeichnung mufs auch in ihren Einzelheiten dunkelbraun auf gelbem Grunde erscheinen. Ein überexponirtes Bild nimmt zu viel Farbe an und wird in Folge dessen zu schwarz;

Digitized by Google

ein unterexponirtes Bild stöfst die Farbe dagegen zu leicht ab. Wie überall ist auch hier Uebung der beste Lehrmeister.

Das Einschwärzen und Entwickeln. In der Regel findet das Einschwärzen vor dem Entwickeln statt; nur für sein Hochglanzpapier empfiehlt *Husnik* das Chromsalz zuvor auszuwaschen, weil hier die durch die dickere Schicht bedingte längere Exposition die Adhäsion der Farbe vermindert. Für die Umdruck- oder Ueberdruckfarbe sind verschiedene Vorschriften gegeben worden. *Bollmann* empfiehlt 8 Th. weifses Wachs, 2,5 Th. neutrale Kernseife, 1 Th. geglühtes Lampenschwarz, 2 Th. hellen Schellack. Diese Stoffe werden mit Zusatz von reinem Wasser bis zur gehörigen Zähigkeit gekocht, worauf die Masse mit so viel Terpentinöl verdünnt wird, als es die Feinheit der zu vervielfältigenden Zeichnung erfordert.[9] Besser ist noch, man nimmt eine fette lithographische Umdruckfarbe, der man $^1/_6$ Th. Wachs zugesetzt und in Terpentin bis zur Oelconsistenz aufgelöst hat. In diese Mischung tupft man ein Bäuschchen Watte und wischt damit in parallelen Strichen über das Papier, doch ohne mit der Stelle des Bäuschchens zu wechseln, bis die Oberfläche gleichmäfsig bedeckt ist. Sodann legt man das Papier für einige Minuten auf die Seite, oder bis das Terpentinöl verdampft ist, läfst es in einem flachen Gefäfse unter Wasser ganz eingetaucht weichen, um nach 10 Minuten die Entwicklung vorzunehmen. Diese geschieht unter kreisförmigen Bewegungen mit einem weichen, dichten Schwamme. Ist das Bild unter seiner schwarzen Decke allgemach zum Vorschein gekommen, so ersetzt man das durch Chromsalz gelb gefärbte Wasser durch reines; man kann hierauf das Bild auch auf eine reine Glasplatte legen und wenn erforderlich weiter behandeln. Die Entwicklung ist als beendet anzusehen, wenn die Zeichnung in allen ihren Einzelheiten scharf erscheint und die Lichter völlig weifs sind. Der erhaltene Abzug wird alsdann zwischen Saugpapiere gedrückt, um hierauf im halb feuchten Zustande auf den lithographischen Stein übertragen zu werden.

Der Ueberdruck findet in der Weise statt, dafs man den noch feuchten Abdruck mit der Bildseite nach unten auf einen völlig gereinigten und geschliffenen lithographischen Stein legt, mit mehreren Bogen Makulaturpapier bedeckt und, anfangs unter nur schwacher Spannung durch die Presse zieht. Sodann wird das dem Abzug zunächst liegende Blatt Papier mit einem andern trocknen vertauscht und das Bild unter stärkerer Spannung noch 2 oder 3 Mal durch die Presse gezogen. Schliefslich fafst man den Abzug an einer Ecke an und zieht ihn vorsichtig vom Stein herunter, auf welchem das Bild nun sitzt; dieses kann nun wie jeder andere Ueberdruck chemigraphisch

[9] *Martin: Handbuch der Emailphotographie*, S. 94. Andere Vorschriften geben *Davies* S. 114 und *Liesegang* S. 120.

Digitized by Google

vervielfältigt werden. Mit dieser jedem Steindrucker bekannten Arbeit haben wir uns indefs hier nicht zu beschäftigen. Zu erwähnen wäre noch, dafs auch von einer Lichtdruckplatte Ueberdrucke hergestellt werden können, welche an Feinheit und Schärfe nichts zu wünschen übrig lassen.

So wäre denn durch eine sinnreiche Verbindung der Kunst *Daguerre*'s mit derjenigen *Sennefelder*'s ein Zweig der graphischen Künste geschaffen worden, welcher bereits herrliche Früchte getragen hat und in seiner gegenwärtigen Vervollkommnung wohl bald in jedem lithographischen Atelier sich eingebürgert haben wird.

Verbesserte Kokesöfen von W. Galloway in Cardiff.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Die Vorzüge dieser nach *Iron*, 1879 S. 68 in Fig. 16 bis 19 Taf. 5 skizzirten Ofeneinrichtung bestehen der Hauptsache nach in möglichster Ausnutzung der Heizkraft der Gase, Unabhängigkeit jedes einzelnen Ofens und vollkommener Erwärmung des Seitenmauerwerkes der Ecköfen. Die Abbildungen stellen eine doppelte Reihe trapezförmiger Kokesöfen dar. Die Gruppe hat zwei Abzugkanäle nach dem Schornstein und einen allen Oefen gemeinschaftlichen Gaskanal; die beiden ersteren liegen an den Kopfenden der Oefen unter dem Rollpflaster und letzterer in der Mitte der Gruppe; alle drei laufen parallel mit der Längenachse der Ofenbatterie. Jeder Ofen hat zwei Abzüge in den Schornsteinkanal und einen Abzug in den Gaskanal. Jeder dieser Abzüge ist mit einem Absperrschieber versehen, welcher mittels eines Gegengewichtes nach Belieben geöffnet und geschlossen werden kann. In den Seitenwänden sowohl zwischen den Oefen, als an den Enden der Gruppe befinden sich enge Züge, welche einerseits mit dem Gaskanal und andererseits mit dem Schornsteinkanal in Verbindung stehen. Jeder Seitenzug hat am Kopfende der Oefen eine durch einen lose eingesteckten Ziegelstein oder eine eiserne Platte verschliefsbare Oeffnung zum Reguliren des Zuges.

Der Betrieb dieser Oefen findet in folgender Weise statt: Nehmen wir an, die doppelte Reihe enthalte 100 gefüllte Oefen mit geschlossenen Thüren und nach dem Gaskanal geöffneten Schiebern. 70 dieser Oefen mögen sich in einem schon vorgerückten Zustand der Verkokung befinden, während von den verbleibenden 30 Oefen ein gröfserer Theil weniger vorgerückt, der Rest aber erst eben gefüllt worden ist. Die Schornsteinschieber der 70 Oefen sind geschlossen, diejenigen der 30 aber offen. Nehmen wir ferner an, dafs der Gasabzug in den Seitenwänden nach Bedarf regulirt worden sei. Es ist nun einleuchtend, dafs der durch den Schornstein hervorgerufene Zug sich durch das ganze

Digitized by Google

System von Oefen und Kanälen fortpflanzt; es dringt frische Luft durch die Luftlöcher ein, und aus jedem der 70 Oefen treten heifse Gase in den Gaskanal; letzterer entläfst seinen Inhalt theilweise durch die 30 Oefen, theilweise durch die Seitenkanäle, wo die Gase sich mit der nöthigen Verbrennungsluft mischen, in den Schornstein. Es ist aufserdem ersichtlich, dafs sowohl jeder der 70 Oefen jeden Augenblick in die Lage der 30 gebracht werden kann, als umgekehrt, durch Oeffnen oder Schliefsen des Schornsteinschiebers. Dies ist einer der Hauptvortheile des neuen Systemes. Vor dem Drücken und Füllen eines jeden Ofens werden seine sämmtlichen Schieber geschlossen. Fig. 16 stellt einen Schnitt *CD* durch die Mitte von zwei Oefen dar; beide Gasschieber sind offen, ebenso die Schornsteinschieber des linksseitigen Ofens, während diejenigen des rechtsseitigen geschlossen sind. Dem entsprechend strömen heifse Gase aus dem rechtsseitigen Ofen durch den Gaskanal in den linksseitigen Ofen und aus diesem in den Schornstein. — Fig. 17 ist ein Schnitt *AB* durch die Seitenkanäle und zeigt, wie dieselben einerseits mit dem Gaskanal, andererseits mit den Schornsteinkanälen in Verbindung stehen; sie veranschaulicht ferner die Stellung der zu den daneben liegenden Oefen gehörigen Schornsteinschieber. — Fig. 18 ist ein Horizontalschnitt *NO* und *PR* in verschiedenen Höhen. Die beiden linksseitigen und der untere rechtsseitige Ofen stehen nur in Verbindung mit dem Gaskanal; ihre Schornsteinschieber sind geschlossen. Der obere rechtsseitige Ofen steht sowohl mit dem Gaskanal, als mit dem Schornsteinkanal in Verbindung. Die drei erstgenannten Oefen stellen daher die Lage der oben besprochenen 70, letzterer diejenige der 30 Oefen vor. Auf der linken Seite sieht man ebenfalls drei Seitenkanäle. — Fig. 19 enthält einen Aufrifs der Oefen, zwei Schnitte *EF* und *GH* rechtwinklig auf die Längenachse, einen Schnitt *IK* in der Ebene ihrer Gasschieber und einen Schnitt *LM* in der Längenrichtung des Gaskanales. Im Schnitt *EF* ist der verticale Zug zu sehen, welcher die Oefen und Seitenkanäle mit dem Schornstein verbindet. Die Schornsteinschieber des linksseitigen Ofens sind offen, diejenigen des rechtsseitigen aber geschlossen. Der Schnitt *GH* zeigt, wie die frische Luft Zutritt zu den Oefen und Seitenkanälen erlangt.

Es ist klar, dafs jeder Ofen dieses Systemes ohne besondere Feuerung angewärmt oder warm erhalten werden kann, dafs ein frisch gefüllter Ofen durch die heifsen Gase der übrigen sofort in seiner ganzen Ausdehnung in volle Glut geräth, dafs der Verkokungsprocefs durch die höhere Temperatur abgekürzt und die Qualität der Kokes verbessert wird, dafs zur Erzeugung heifser Gafse jedes beliebige Brennmaterial verwendet werden kann und dafs das System für jede Ofenform anwendbar ist. —*r*.

Digitized by Google

Apparat zur Einführung fester Substanzen mit dem Gebläsewind in den Hohofen; von Karl Alberts in Alperbeck.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Der Zweck des in Fig. 1 und 2 Taf. 8 skizzirten Apparates (* D. R. P. Nr. 682 vom 14. September 1877) ist: 1) den Rohgang der Hohöfen durch andauerndes Einblasen zerkleinerter Brennmaterialien sofort zu heben; 2) Reagentien einzublasen, um etwaige Kalkversetzungen zu heben, auf die Qualität des Roheisens einzuwirken, oder dem Eisen schädliche Stoffe zu entfernen; 3) die Erzgichten mit weniger Brennmaterial niedergehen zu lassen und das Fehlende durch die Düsen einzuführen (hierbei können sonst nicht verwerthbare Brennmaterialien verwendet werden, wie Kokesklein, Holzkohlenpulver und rohe Kohle); 4) das Eintreten des sogen. Oberfeuers zu verhindern, indem das eingeblasene Brennmaterial die Hitze vor den Formen hält.

Der Apparat soll auf der Ilseder Hütte bei Peine mit Erfolg eingeführt sein. Bei den Proben liefsen sich stündlich etwa 150* Kokesklein in gleichförmigem Strome in den Hohofen einblasen. Jedenfalls dürfte durch Gebrauch des *Alberts*'schen Apparates ein gleichmäfsigerer Ofenbetrieb sich erzielen lassen.

Die Einrichtung des Apparates ist folgende: Auf das Windrohr *A* ist ein durch einen Deckel *C* seitlich verschlossener Kasten *B* aufgeschraubt; in diesem bewegt sich eine Fächerwalze *D*, welche mittels eines Rädervorgeleges gedreht wird. Die durch den Wind in die Hohofen einzuführende Substanz wird in den Trichter *J* aufgegeben, fällt bei der Drehung der Walze *D* in die oberen Fächer *H* und gelangt so nach unten, wo die lose auf ihrer Achse laufende Schaufelwalze *K* durch ihren Eingriff in die Höhlungen der Fächerwalze das sichere Entleeren bewirkt. Damit der Wind, welcher zwischen der Fächerwalze und dem umschliefsenden Kastentheil entweicht, die einzuführende Substanz aus dem Trichter nicht herausblasen kann, ist derselben oben durch einen leicht zu befestigenden Deckel winddicht verschlossen. Ist der Trichter leer, so schliefst man behufs neuer Füllung den Schieber *N*.

Die Bewegung des Rädervorgeleges wird auf irgend eine passende Art bewirkt; durch Regulirung der Geschwindigkeit regelt man den Zufluſs der einzublasenden Substanz.

Digitized by Google

Physikalische und chemische Veränderungen, denen das Spiegeleisen beim Umschmelzen im Cupolofen zum Bessemerprocefs unterliegt; von E. v. Köppen, Gieſsereidirector.

Bei der aufserordentlichen Ausdehnung und der steigenden Wichtigkeit der Flufseisen-Industrie, welche allmälig in der Schienenfabrikation das Schweifseisen gänzlich zu verdrängen droht, hielt es der Verfasser für angezeigt, sich mit einer bisher in wissenschaftlicher Beziehung weniger behandelten Roheisensorte, dem Spiegeleisen, eingehender zu befassen, wozu ihm durch die Güte des Hrn. Generaldirector *Richter* von der „Vereinigten Königs- und Laura-Hütte" vor einigen Jahren Gelegenheit gegeben wurde.

Die Wichtigkeit des Spiegeleisens für die Stahlindustrie zeigt dessen Verwendung in allen Zweigen derselben, der Tiegelstahl-, Flammofenstahl- (Siemens-Martinstahl-) und Bessemerstahl-Fabrikation, und dürfte dasselbe auch durch die neue *Krupp*'sche Erfindung der Entphosphorescirung des Roheisens im flüssigen Zustande (* D. R. P. Nr. 4391 vom 2. Juli 1877) nicht sobald von der Verwendung ausgeschlossen worden. Man benutzt es, wie bekannt, sowohl beim Siemens-Martin- als Bessemer-Procefs zur Rückkohlung des absichtlich zu weit entkohlten Eisens. Seine Wirksamkeit, die praktisch aufser Zweifel ist, beruht theoretisch nicht nur auf seinem hohen Kohlenstoffgehalt, sondern eben grade auf seiner eigenthümlichen Natur und Zusammensetzung und wird von *Wedding* dahin erklärt, dafs das im Spiegeleisen enthaltene Mangan vermöge seiner leichten Oxydirbarkeit sich mit den in dem flüssigen Bessemerproduct befindlichen Sauerstoffbläschen verbindet und so dem Stahl gröfsere Festigkeit verleiht — eine Erklärung, welche übrigens andere Einflüsse nicht ausschliefst.

In Königshütte wurden damals zu der etwa 9000^k Roheisen betragenden Bessemercharge jedesmal 525^k schwedisches Spiegeleisen — Marke W. 28. B. — in drei Gichten zu je 175^k in einem gewöhnlichen kleinen Cupolofen umgeschmolzen. Der Kalkzuschlag war sehr gering, etwa 15^k für die Charge, und dient nur zur Verschlackung des Aschengehaltes der Kokes, welcher nach eigener Bestimmung durchschnittlich 8,44 Proc. beträgt. Der Kalkstein ist aus den Brüchen von Chorzow und Lagiewnik und enthält nach einer Analyse des Hüttenmeisters *Sattler*

SiO_2	4,350
Al_2O_3	2,126
Fe_2O_3	0,740
Mn_2O_3	Spuren
CaO	50,443
MgO	0,535
CO_2 und H_2O	40,925
	99,119.

Digitized by Google

Der Wind wurde in einem kleinen Roots-Gebläse erzeugt und selbstredend kalt angewendet.

Es wurden nun Proben von fünf auf einander folgenden Chargen genommen und zwar je eine Durchschnittsprobe von den drei zu jeder Charge in den Ofen gelangenden Gichten rohen Spiegeleisens und eine Schöpfprobe beim Abstich, bei welchem jedesmal der Ofen ganz entleert wurde; letztere wurde langsam unter leichter Bedeckung von Formsand erkalten gelassen. Endlich wurde eine Schlackenprobe und zum Vergleich ferner auch von reinem Bessemer-Roheisen vor und nach dem Umschmelzen im Cupolofen eine Probe genommen.

Auf Silicium wurden alle Proben nach der gewöhnlichen Methode analysirt, auf Kohlenstoff mit dem *Ullgren*'schen Apparat (nur das Bessemer-Roheisen durch Elementaranalyse), auf Mangan abweichend von der gewöhnlichen Methode durch Fällung des Mangans mit Brom und Bestimmung desselben als Mn_3O_4, auf Phosphor nach *Eggertz*'scher, auf Schwefel nach *Johnston*'scher Methode, und zwar wurde auf letztere beiden Bestandtheile nur je eine Probe analysirt, weil der Gehalt an demselben äufserst gering und ohne Wirksamkeit ist. Die Procent-Resultate der Analysen waren folgende:

I. Bessemer-Roheisen.

	Si	Mn	C (chem. geb.)	C (Graphit)	Gesammt-C
Vor dem Umschmelzen	2,27	3,67	2,06	2,52	4,58
Nach „ „	2,44	2,58	2,56	2,11	4,67

II. Spiegeleisen.

Nr.	Vor dem Umschmelzen					Nach dem Umschmelzen				
	Si	Mn	C	P	S	Si	Mn	C	P	S
1	0,14	14,81	3,98			0,50	8,96	4,13		
2	0,12	14,25	4,40			0,49	10,52	4,62		
3	0,12	14,98	4,48			0,42	11,06	4,60		
4	0,40	16,24	4,62			0,66	10,98	4,96		
5	0,33	14,93	3,63	0,0814	0,00	0,41	12,03	3,67	0,1182	0,0043

III. Schlacke von Spiegeleisen.

SiO_2	33,63
Mn	20,47
CaO	21,45
Al_2O_3	11,73
Fe	5,95
	93,23

Den Rest auf Sauerstoff von Fe und Mn

Diese Zusammenstellung erfolgt hier zu Anfang, da auch bezüglich der physikalischen Eigenschaften des Spiegeleisens und ihrer Veränderung, hinsichtlich deren Eintheilung die Metallurgie *Stölzel*'s mafsgebend sein mag, bisweilen auf obige Resultate Bezug genommen werden mufs.

Digitized by Google

Was das specifische Gewicht anlangt, so hat nach *Stölzel* weifses Roheisen eine Dichte von 7,056 bis 7,889, ebenso nach *Bolley* und *Wedding*. Dafs das specifische Gewicht des Spiegeleisens unter Umständen ein anderes ist, darf nicht Wunder nehmen, da sich in Legirungen die specifischen Gewichte bedeutend ändern, und zwar keineswegs nach dem Verhältnifs der einzelnen Metalle, und das hier vorliegende Eisen mit seinem hohen Mangangehalt wohl als Legirung in dieser Hinsicht betrachtet werden kann, wie denn auch eigene Versuche bei Probe Nr. 3 und 5 ein specifisches Gewicht von 8,16 und 8,29 ergaben, ein Resultat, welches die Annahme unterstützt, dafs die chemische Constitution, d. h. die Lagerung der Molecüle, einen bestimmenden Einfluſs auf das specifische Gewicht ausübt. — *Karsten* führt folgende Zahlen an:

Spiegeleisen von Müsen (Spiegel)	7,889
„ (anderes Stück) . .	7,459
„ „ „ . . .	7,648
Spiegeleisen von Hammhütte	7,614
„ „ „	7,787
„ „ „	7,666.

Ferner *Dürre* (*Ueber die Constitution des Roheisens*, Kapitel V):

	Vor dem Umschmelzen	Nach dem Umschmelzen
Spiegeleisen . . .	7,606	7,1771
„ . . .	7,6582	7,1136.

Eigene Versuche ergaben folgende Resultate:

	Vor Umschmelzen	Nach Umschmelzen
Probe 3	8,16 sp. G. Mn 14,98 Proc.	7,76 sp. G. Mn 11,06 Proc.
„ 4	8,29 „ „ Mn 16,24 „	7,81 „ „ Mn 10,98

Zu bedauern ist es, dafs bei den obigen Angaben *Karsten*'s der Mangangehalt des Spiegeleisens fehlt, da derselbe entschieden auf das specifische Gewicht einwirkt. Wenigstens scheint dies nach meinen Ermittlungen mit Probe Nr. 3 und 4 der Fall zu sein; der bedeutende Unterschied im Mangangehalt (1,26 Proc.) geht auch mit einem Unterschied von 0,13 im specifischen Gewichte Hand in Hand. Ebenso entspricht der Abnahme des Mangangehaltes beim Umschmelzen ganz die Abnahme des specifischen Gewichtes; bei Probe 3 sinkt jener von 14,98 auf 11,06, also um 3,92 Proc., dieses von 8,16 auf 7,76, also um 0,40 Proc.; bei Probe 4 ist die Abnahme des Mangangehaltes noch stärker, nämlich 5,26 Proc., dem ähnlich auch die Verminderung des specifischen Gewichtes um 0,48 folgte. Anscheinend widerspricht dem Gesagten der Umstand, dafs die Probe 4 nach dem Umschmelzen trotz des etwa geringeren Mangangehaltes ein etwas höheres specifisches Gewicht hat als Nr. 3; doch ist der Unterschied in beiden Beziehungen so unbedeutend und kann eben deswegen sehr leicht durch nicht bemerkte Umstände, wie rascheres oder langsameres Erkalten, hervorgerufen sein, dafs er gegenüber den ersterwähnten auffälligen Erscheinungen nicht ins Gewicht fällt. Die Thatsache der Verminderung des

Digitized by Google

specifischen Gewichtes des Spiegeleisens erwähnt auch *Dürre* in der oben erwähnten Schrift (Kapitel V), wo er auch sagt, dafs je mehr beim weifsen Roheisen der Spiegeleisencharakter hervortritt, desto mehr die Schwere zunimmt — ein Ausspruch, welcher den Zusammenhang zwischen Mangangehalt und specifischem Gewicht, wenn auch nicht direct, bestätigt. Das umgeschmolzene Spiegeleisen zeigte auch hier nicht mehr das krystallinische Gefüge, sondern ähnelte Weifsstrahleisen, während die rohen Proben schöne, bis 5^{cm} lange Krystallflächen aufwiesen.

Die specifische Wärme des Spiegeleisens beträgt nach *K. v. Mayrhofer* (*Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch*, 1858 Bd. 6) 0,1182 und 0,1197, ist also gröfser als die anderer Roheisensorten, welche nach demselben zwischen 0,1176 bis 0,1182 schwankt, nach *Bolley* und *Stölzel* 0,1138, nach *Wedding* 0,11284 bis 0,11398 beträgt. Ein Einfluſs des Umschmelzens konnte diesbezüglich nicht festgestellt werden.

Was Farbe und Glanz anlangt, so zeigte das Spiegeleisen vor dem Umschmelzen an Krystallflächen den eigenthümlichen Krystallglanz, entweder ganz silberweifs, oder auch — auf dem ganz frischen Bruch — sehr schön bunt angelaufen, eine auffallende Erscheinung, welche übrigens auch *Dürre* schon bemerkt hat; nach dem Umschmelzen hatte es ein gleichmäfsig weifses, mattes Aussehen.

Eng hiermit zusammen hängt Krystallisation, Textur und Gefüge. Die Flächen sind zwar nur Krystallrudimente und deuten nach *Wedding* auf das klinorhombische System, nach *Mayrhofer* auf das rhombische. *Wedding* führt in seinem Handbuch der Eisenhüttenkunde an, dafs das Spiegeleisen in seinem festen Zustande der Formel $(FeMn)_4C$ oder einer ihr nahe kommenden Zusammensetzung entspräche, eine Ansicht, welche sämmtliche eigenen Analysen bestätigen. Ebendaselbst frägt der Verfasser nach zuverlässigen Analysen, die annähernd dem von *Gurlt* angenommenen Viertel-Carburet Fe_4C entsprächen, ohne bedeutend Mangan zu enthalten.

Hr. *Prickarts*, damals Chemiker zu Donnersmarckhütte i. O.-Schl. hatte nun die Güte, zum Zweck der Veröffentlichung an dieser Stelle, eine solche Analyse zur Verfügung zu stellen, welche er aber selbst als auffallende Ausnahme seiner langjährigen Praxis anführt. Es war ebenfalls schwedisches Spiegeleisen mit der Marke (S) (L) (S), das im J. 1865 in Hörde verwendet wurde, einen grauen Rand und im Innern Spiegelflächen von 1^{cm} Länge zeigte. Proben davon waren leider nicht mehr vorhanden:

	C (chem. geb.)	C (Graphit)	Mn	Si	P	S
Spieg. Partie .	4,010	0,157	0,100	0,265	0,019	0,002
Grauer Rand .	1,625	2,909	0,120	0,264	?	0,005.

Ferner führt *Prickarts* an, dafs er in Hohofensäuen im Siegerlande öfters grofse Spiegelflächen gefunden habe, während das Eisen sonst die Constitution und die Zusammensetzung gewöhnlichen weifsen Roh-

Digitized by Google

eisens gehabt habe (Analysen liegen leider nicht vor), ferner auch, dafs in Hörde gut krystallisirtes Spiegeleisen mit etwa 1,5 Proc. Mangan erblasen wurde, welches strahliges Eisen zwischen den Krystallflächen enthielt und einen grauen Saum hatte. Interessant ist, dafs das ersterwähnte schwedische Spiegeleisen nach den Mittheilungen des genannten Chemikers als Zusatz zum Bessemern absolut unverwendbar war und keine andere Wirkung hatte, als der Zusatz gewöhnlichen Roheisens (wohl wegen des geringen Mangangehaltes), den Stahl zum Walzen untauglich machte, trotzdem dafs der geringe Gehalt an Phosphor, Schwefel und Silicium unmöglich einen nachtheiligen Einfluſs üben konnte, und trotz des verhältnifsmäfsig hohen Kohlenstoffgehaltes. Das krystallinische Gefüge war nach dem Umschmelzen, wie oben gesagt, völlig verschwunden, vielmehr in ein strahliges übergegangen, trotzdem die Probestücke langsam erkalteten, was sich nicht nur bei diesen zeigte, sondern auch bei einer grofsen Masse, die sich in den Boden eingefressen hatte und bei einer Reparatur des Ofens entfernt und zerschlagen wurde, die also jedenfalls sehr langsam erkaltet war. Es erklärt sich diese Erscheinung nach *Dürre* und *Mayrhofer* dadurch, dafs die Spiegelbildung nur dann eintritt, wenn Erzeugungs- und Schmelztemperatur nahe zusammentreffen, nach Aussage von Praktikern (die übrigens *Dürre* an einer anderen Stelle bestätigt), wenn man behufs der Spiegelbildung das Eisen unter einer Schlackendecke erstarren läfst.

Die Härte des Spiegeleisens, sowie seine Sprödigkeit ist bedeutend und ist es unbedingt die härteste Roheisensorte. Es ritzt vor dem Umschmelzen Glas, wenigstens mit den Krystallkanten, hat also nach der *Kirwan*'schen Härtescale die Härte 8; nach dem Umschmelzen war dies nicht mehr der Fall. Auch verliert es durch das Umschmelzen an Sprödigkeit, was mit der Veränderung der Krystallisation und des Gefüges zusammenhängt. Das rohe Spiegeleisen zersprang beim Zerschlagen leicht und zeigte an allen Bruchflächen Krystallisationsflächen, während das umgeschmolzene bedeutend schwerer zu zerschlagen war und auch nicht die Erscheinung des vielfachen Zerspringens zeigte, wie ja auch Textur und Gefüge von selbst auf eine gröfsere Cohäsion hinweisen. *Dürre* sagt in seiner Schrift *„Ueber die Constitution des Roheisens“*: „Der Einfluſs jeder Umschmelzung ist der Cohäsion günstig, sobald man nur die erste rein moleculare Wirkungsweise betrachtet; dieser günstige Einfluſs wird indessen geschwächt, sobald die chemische Wirkung des Umschmelzens entweder einen unschädlichen, bezieh. der Cohäsion günstigen Bestandtheil zerstört, oder einen nachtheiligen Bestandtheil vermehrt bezieh. einführt.“ Dies letztere ist hier fast gar nicht oder in so geringem Mafse der Fall, dafs man unter Berücksichtigung der praktischen Resultate und des schon erwähnten Aussehens als feststehend betrachten kann, dafs durch das Umschmelzen die Cohäsion des Spiegeleisens vermehrt wird.

Digitized by Google

Ueber die Festigkeit des Spiegeleisens liegen keine Versuche vor, wohl weil die Resultate keinen praktischen Werth besitzen, da dasselbe bis jetzt nur als Zusatz zur Stahlerzeugung dient. *Dürre* sagt zwar ganz allgemein, dafs hellere Roheisensorten beim Umschmelzen wohl eine Zunahme der Dichtigkeit — worunter an dieser Stelle (*Aphorismen*, §. 57) ganz entschieden die Cohäsion zu verstehen ist — aber eine Abnahme der Festigkeit ergaben, bald darauf aber (§. 61) ganz speciell, dafs weifse Roheisensorten ohne grofse Gefahr für die Festigkeit im Cupolofen umgeschmolzen werden könnten, da sie an Zähigkeit gewinnen, an Härte und Sprödigkeit verlieren. Ueberdies ist die Zunahme der durch ihren geringen ursprünglichen Procentsatz so wie so unschädlichen, die Festigkeit beeinträchtigenden Substanzen (Phosphor, Silicium, Schwefel) so gering, ferner der Mangangehalt immer noch so bedeutend, dafs man ruhig annehmen kann, dafs wohl keine Veränderung der Festigkeit des Spiegeleisens durch das Umschmelzen eintritt.

Das Spiel des umgeschmolzenen Spiegeleisens war abweichend von dem des grauen Eisens und zeigte kleine, bis etwa 2 bis 3^{cm} Durchmesser haltende, viereckige Sternchen, im Wesentlichen nicht von dem Spiel des vom Hohofen fallenden Spiegeleisens verschieden, welches Verfasser anderwärts beobachtet hatte.

Was die Veränderungen der chemischen Eigenschaften anlangt, so gaben die oben zusammengestellten Analysen zuerst eine geringe Zunahme an Silicium, und zwar von 0,12 bis 0,66 überhaupt; doch ist zu beachten, dafs die drei Proben, die nur 0,12 Proc. Silicium vor dem Umschmelzen enthielten, eine Zunahme bis 0,50 Proc., also um 0,38 Proc., zeigen, während die siliciumreicheren Proben 4 bis 5, erstere um 0,26, letztere nur um 0,08 Proc. zunimmt, das sehr siliciumreiche Bessemerroheisen auch blos um 0,17 Proc. Es scheint also beinahe, als ob der Siliciumgehalt des Spiegeleisens einen gewissen Maximalsatz nicht überschritte. Die Zunahme von Silicium an sich ist leicht erklärlich, wenn man die Schlackenanalyse betrachtet. Es geht Eisen und Mangan, letzteres sogar bedeutend, in die Schlacke über. Die gesammte Menge des Eisens ist also vor den Formen absolut geringer, als die ursprünglich eingesetzte. Es wäre also sehr wohl denkbar, dafs selbst, wenn keine anderen Ursachen mitwirkten, blos dieselbe Menge von Silicium, die in dem ursprünglichen Einsatz war, sich auf die nun geringere Eisenmenge vertheilte und so einen erhöhten Procentsatz ergäbe. Es ist aber sehr wohl anzunehmen, dafs im Cupolofen im Kleinen derselbe Procefs stattfindet wie im unteren Theile des Hohofens, etwa von der Reductions- und Kohlungszone abwärts. Die Vorgänge in der Schmelzzone sind jedenfalls dieselben. Das Spiegeleisen geht plötzlich aus dem festen in den flüssigen Aggregatzustand über und durchläuft nicht, wie die anderen weifsen Roheisensorten, erst einen teigigen Zustand. In

Digitized by Google

diesem flüssigen Zustand nun, bei der grofsen Hitze, welche der hohe Kokessatz und der enge Schmelzraum erzeugt, sind alle Bedingungen vorhanden, um eine Reduction des Siliciums aus der Schlacke, die sich aus dem geringen Kalkzuschlag, mechanischen Verunreinigungen des Eisens und hier hauptsächlich aus dem Abbrand des feuerfesten Ofenmaterials zusammensetzt, und eine Ueberführung in das Eisen zu bewirken.

Dieselben Umstände bewirken eine Zunahme an Gesammtkohlenstoffgehalt, der hier nur in chemisch gebundenem Zustande vorhanden war. Graphit wurde nirgends gefunden. Auch hier bei der sehr geringen Zunahme, die sich in den Grenzen von 0,04 bis 0,34 bewegt, ist sowohl anzunehmen, dafs diese geringe Zunahme keine absolute ist, sondern nur eine relative, d. h., dafs der Gesammtkohlenstoffgehalt des ursprünglichen Einsatzes sich auf eine geringere Menge vertheilt, als auch, dafs analog den Vorgängen im unteren Theile des Hohofens, eine Kohlung des Eisens, wenn auch in geringem Mafse, stattfindet. Bei der niedrigsten Zunahme ist aber auch möglich, dafs Kohlenstoff verbrennt und trotzdem der Procentgehalt, allerdings nur um so wenig, höher ist, was mit anderen Umständen zusammenhängen mag (s. u.). Dieselbe Beobachtung bestätigt die Roheisenanalyse; auch hier nimmt der Gesammtkohlenstoffgehalt zu. Auf die Bildung des Graphits wirken so viel andere auch äufsere Umstände ein, dafs die Abnahme desselben übrigens eine bei allen grauen Roheisensorten zu beobachtende Erscheinung, und die Zunahme an chemisch gebundenem Kohlenstoff allein noch nicht entscheidend ist. Eine Bestätigung der obigen Ansichten über die Zunahme von Silicium und Gesammtkohlenstoff gewährt die Angabe *Prickarts*', wonach in Hörde Eisen, welches beim Bessemern überblasen war, sogenanntes verbranntes Eisen, und schlechte Schienenenden bei hohem Kokessatz im Cupolofen umgeschmolzen wurden und wiederum ein mäfsig gekohltes, graues Roheisen mit einigem Siliaiumgehalt erzeugt wurde. Leider liegen keine genauen analytischen Resultate vor.

Anzuführen wäre an dieser Stelle noch die bemerkenswerthe Thatsache, dafs in Königshütte im Cupolofen allerdings einmal Eisen gefeint wurde, als die Düsen nach abwärts geneigt eingesetzt wurden. Doch ist dies ein abnormer Fall, welcher mit den Principien des Umschmelzens im Cupolofen, zum Zweck des Bessemerns wenigstens, nichts gemein hat.

Der Mangangehalt des Spiegeleisens nimmt beim Umschmelzen bedeutend ab. Abgesehen von den Analysen der Schlacken, die eine starke Verschlackung des Mangans beweisen, kann man es schon an dem rein äufserlichen, aber sehr charakteristischen Zeichen des Manganrauches, der beim Ende des Cupolofen-Processes aus dem Schornstein steigt, bemerken. Das Mangan hat das Bestreben, sich aus dem

Digitized by Google

flüssigen Eisen auszuscheiden und nach oben zu steigen; daher enthalten bisweilen in ein und demselben Stück Eisen die oberen Schichten mehr Mangan als die unteren, wenn die Massel dazu dick genug ist. In den Hohöfen zur Erzeugung des Spiegeleisens bemüht man sich, einen möglichst langsamen Hohofengang herzustellen, um das Mangan mit dem Eisen möglichst lange einer reducirenden Wirkung auszusetzen. Im Cupolofen fällt diese Wirkung fort, es wirken vielmehr auf eine Oxydation des Mangans die zwar hohe Temperatur, welche aber doch geringer ist als die Erzeugungstemperatur, unter welcher sich Mangan reducirt, ferner die saure Schlacke (Sauerstoff von $SiO_2 = 17{,}87$ gegen jenen von $Al_2O_3 = 5{,}46$ und aus $CaO = 6{,}13$, also zusammen Sauerstoff der Basen $= 11{,}59$), endlich die geringe Pressung des Windes. Schliefslich verbrennt Mangan selbst auf dem kurzen Wege vom Cupolofen bis in die Birne, vor deren Mündung die Proben genommen wurden. Die Abnahme des Mangangehaltes beträgt 2,90 bis 5,85 Proc., also $^1/_5$ bis $^1/_3$ des Gesammtmangangehaltes des rohen Spiegeleisens; bei dem Bessemerroheisen 1,09 Proc., also auch etwa $^1/_3$ des Gesammtgehaltes.

Die Beobachtung, dafs das rohe, völlig schwefelfreie Spiegeleisen etwas Schwefel aufnimmt, ist leicht aus dem Schwefelkiesgehalt der Kohle zu erklären, aus welcher die hier verbrauchten Kokes bereitet werden. Diese Annahme von Schwefel ist übrigens so gering (0,0043 Proc.), dafs sie ohne jeden Einflufs ist. Nach einer Hypothese *Dürre*'s (*Aphorismen*, §. 108) soll der Schwefel vielleicht die blätterige, nicht reguläre Krystallisation des Spiegeleisens veranlassen. Dies ist hier offenbar nicht der Fall, da das rohe Spiegeleisen, welches sehr schöne blätterige Krystallflächen aufwies, gar keine Spur von Schwefel enthielt.

Die Zunahme des Phosphorgehaltes ist eine oft bestätigte Erscheinung. Sie erklärt sich ebenso, wie die Zunahme von Silicium und Kohlenstoff, durch Oxydation von Eisen und Mangan, also Vertheilung des ursprünglichen Gehaltes auf eine geringere Menge. Aufserdem enthalten aber die hiesigen Königshütter Kokes nachgewiesenermafsen alle Phosphor, den das Eisen beim Umschmelzen stets mit aufnimmt. Die Zunahme betrug 0,0368 Proc. bei Probe 5.

Vergleicht man diese chemischen Veränderungen im Zusammenhange unter einander, so ergibt sich nach der oben gegebenen Uebersicht folgende neue Tabelle:

	Durch das Umschmelzen wurde bewirkt:		
Probe	Zunahme von Si und C		Abnahme von Mn
1	0,36 Proc.	0,15 Proc.	5,85 Proc.
2	0,37	0,22	3,73
3	0,30	0,12	3,92
4	0,26	0,34	5,26
5	0,08	0,04	2,90.

Die Proben 1 bis 3 zeigen ein ziemlich constantes Verhältnifs der

Digitized by Google

Zunahme von Si + C, nämlich 0,51, 0,59 und 0,60 Proc., wären also eine analytische Bestätigung der Annahme von *Wedding*, dafs sich Silicium und Kohlenstoff im Eisen ergänzen, aber auch, wenn man unter Zuhilfenahme der ersten Tabelle den Gehalt an Kohlenstoff und Silicium zusammen vor dem Umschmelzen mit dem Gehalt an beiden Stoffen nach dem Umschmelzen vergleicht, erhält man dies bestätigende Resultat:

Probe	Vor dem Umschmelzen Si + C	Nach dem Umschmelzen Si + C
1	4,12 Proc.	4,63 Proc.
2	4,62	5,11
3	4,60	5,02
4	5,02	5,62
5	3,96	4,08

Je gröfser der Gehalt an Silicium und Kohlenstoff im rohen Spiegeleisen, desto gröfser auch im Verhältnifs die Zunahme und daher auch der Gehalt an beiden Elementen in dem umgeschmolzenen Eisen. *Wedding* hat allerdings bei der oben angeführten Hypothese nur graphitreiches Roheisen im Auge; doch kommt bei den hier vorliegenden Versuchen in Betracht, dafs der immerhin sehr bedeutende Mangangehalt sämmtlichen Kohlenstoff als chemisch gebundenen im Eisen bedingt und die Ausscheidung von Graphit verhindert. Analyse 5 widerspricht dem eben Gesagten übrigens auch nicht, bestätigt vielmehr dasselbe, da der Gehalt an Silicium und Kohlenstoff ursprünglich gering, mithin auch die Zunahme durch das Umschmelzen, wenn auch auffallend, klein ist. Leider war bei dem Cupolofenbetrieb, bei den durch die Bessemerei bedingten localen Verhältnissen, gemeinschaftlicher Windleitung zu beiden Oefen, gemeinschaftlichem Manometer und vor Allem bei dem durch keinerlei störende Versuche zu unterbrechenden Gange die Beobachtung eines einzelnen Spiegeleisenofens so erschwert, dafs nicht aus dem Ofengange selbst erklärt werden kann, dafs die Charge, welcher die Probe 5 entnommen wurde, kälter ging als die vorhergehenden; doch beweisen dies die analytischen Resultate. Die Zunahme 0,07 an Silicium und 0,04 an Kohlenstoff ist sehr gering; also war jedenfalls die Temperatur nicht hoch genug, um Silicium aus der Schlacke zu reduciren, oder eine Kohlung des Eisens zu bewirken, welche bei den anderen Proben, wenn auch im geringeren Mafse, doch wohl stattfindet. Im Gegentheil kann hier bei der niedrigen Temperatur, wie oben erwähnt, die Zunahme an Kohlenstoff als eine relative aufgefafst und angenommen werden, dafs Kohlenstoff verbrennt, wie man das bei jedem Cupolofen bei schlechten Kokes, oder bei zu geringer Menge derselben, oder bei zu geringer Windpressung beobachten kann.

Die geringe Abnahme des Mangangehaltes (2,90 Proc.) scheint dieser Annahme auf den ersten Blick zu widersprechen, da im Allgemeinen feststeht, dafs je niedriger die Temperatur ist, desto mehr

Digitized by Google

Mangan verschlackt wird. Es kommt aber hier erstens in Betracht, dafs die Abnahme nicht grade abnorm gering ist, im Verhältnifs zu den Proben 2 und 3, wo die rohen Proben beinahe denselben Mangangehalt haben wie Probe 5; andererseits — und dies ist am wesentlichsten — stehen der Mangan- und Kohlenstoffgehalt in enger Beziehung zu einander, da das Mangan den Kohlenstoff chemisch bindet. Aufserdem wirken bei der Verschlackung von Mangan noch mancherlei Nebenumstände, mehr oder weniger saure Schlacke, Windpressung u. a., mit, die sehr wohl einmal eine Abweichung zur Folge haben können.

Faſst man sämmtliche Resultate in physikalischer und chemischer Beziehung zusammen, so ergibt sich, dafs durch den Umschmelzprocefs im Cupolofen das Spiegeleisen an specifischem Gewicht abnimmt, der Glanz verschwindet, die Farbe sich ändert, die Krystallisation in eine strahlige Textur übergeht, die Härte abnimmt, die Cohäsion vergröfsert wird und die Festigkeit ziemlich dieselbe bleibt; ferner dafs der Gehalt an Silicium, Kohlenstoff und Phosphor zunimmt, Schwefel in das Eisen übergeht, Mangan dagegen bedeutend abnimmt.

Was die Bedeutung dieser Veränderungen anlangt, so steht jedenfalls fest, dafs dieselben für die Verwendung in der Praxis keinen schädlichen Einflufs ausüben. Die direct schädlichen Bestandtheile, Silicium (das hier als schädlicher Bestandtheil mit zu erwähnen ist, da das Spiegeleisen erst am Ende des Bessemerprocesses zugesetzt wird), Phosphor und Schwefel bleiben weit hinter der Schädlichkeitsgrenze zurück und sinken auf ein Minimum herab, wenn man berücksichtigt, dafs 525^{k} Spiegeleisen als Zusatz zu 9000^{k} Roheisen in der Bessemerbirne dienen. Dagegen ist der Kohlenstoffgehalt so grofs, dafs er selbst bei sehr stark entkohltem Roheisen noch zur Rückkohlung und Umwandlung in Stahl genügt, und auch der Mangangehalt bedeutend genug, um — nach *Wedding*'s Hypothese — durch Oxydation die Sauerstoffblasen, die den Stahl sonst undicht und brüchig machen würden, zu vertreiben.

Es verdient daher das Umschmelzen im Cupolofen bei Weitem den Vorzug vor dem Flammofenprocefs, welcher früher allgemeiner üblich war, da hierbei das Eisen durch den Zutritt der Luft immer gefeint wird, d. h. Kohlenstoff und allerdings auch Silicium und Phosphor abgibt, im Hinblick aber auf die geringe Menge der letzteren Bestandtheile kein so hoher Vortheil, um den gröfseren Verlust an Kohlenstoff und Mangan aufzuwiegen. Aufserdem wird durch den Flammofenprocefs leicht mehr Schwefel dem Eisen zugeführt, ganz abgesehen davon, dafs der Flammofen einen höheren Brennmaterialverbrauch und genauere Wartung nöthig macht. Zu einem ununterbrochenen Betriebe, wie er auf gröfseren Bessemerhütten die Regel ist, eignet sich überdies der Cupolofen besser.

Hiermit mögen diese Betrachtungen schliefsen, die durchaus nicht

Digitized by Google

den Anspruch auf absolute Neuheit und wissenschaftlichen Werth machen, sondern nur den Zweck haben, das Wenige, das sich über diesen Punkt in der Literatur, und auch nur sehr zerstreut, findet, mit den eigenen Beobachtungen zu einem einheitlichen Ganzen zusammenzufassen — ein Zweck, welcher durch die praktische Bedeutung des behandelten Gegenstandes wohl seine Begründung finden dürfte.

Würzburg, Februar 1879.

Neue Eisschränke.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Der in Fig. 3 Taf. 8 nach dem *Schweizerischen Gewerbeblatt*, 1878 S. 206 im Durchschnitt gezeichnete Eisschrank für Haushaltungen ist wie gewöhnlich aus 12 bis 15^{cm} weit von einander abstehenden Bretterwänden hergestellt, deren Zwischenräume mit Spreu, Schlackenwolle u. dgl. gefüllt sind. Der gut schliefsende Deckel *a* lehnt sich beim Aufklappen gegen die Stütze *c*, welche ein Bört zu beliebiger Benutzung trägt. Der Boden und die Wandungen des Schrankes sind bis *d* mit Zinkblech ausgeschlagen. Das Eis wird auf den Rost *e* gelegt und auf dieses das zu conservirende Fleisch u. dgl. das Schmelzwasser fliefst durch das gebogene Rohr *b* ab. — Die latente Schmelzwärme des Eises würde bei diesem Schrank besser ausgenutzt werden, wenn der Eisraum über dem Aufbewahrungsraum für die Speisen läge[1], wie dies bei den neueren Eisschränken auch meist der Fall ist.

E. Stuck in Leipzig (* D. R. P. Nr. 2341 vom 4. November 1877) schlägt vor, die äufsere Wand des Eisschrankes aus 25^{mm} starkem Holz zu machen, diese innen mit einer Filzschicht zu bekleiden, darüber eine in Leinöl getränkte Papptafel und schliefslich ein Zinkblech zu legen. — Diese Isolirung erscheint etwas mangelhaft.

J. Scheibner in Berlin (* D. R. P. Nr. 2475 vom 3. Januar 1878) füllt die Zwischenräume zwischen dem Schrank und einem Einsatz, welcher die aufzubewahrenden Speisen aufnimmt, mit kleinen Steinen, über die das Schmelzwasser des darüber liegenden Eises fliefsen soll. — Eine Ausfüllung mit Stoffen, welche die Wärme schlecht leiten, würde auf den Eisverbrauch günstiger wirken als die schweren Steine.

F. Brüggemann in Magdeburg (* D. R. P. Nr. 2786 vom 3. Juli 1877) hat einen Eisschrank patentirt erhalten, welcher sich von den gewöhnlichen Eisschränken nur durch eine keineswegs einfache Hahnvorrichtung zum Ablassen des Schmelzwassers unterscheidet.

Th. Weigele in Berlin (* D. R. P. Nr. 2484 vom 12. März 1878) schlägt vor, das Schmelzwasser in einer besonderen Abtheilung des

[1] Vgl. *Ferd. Fischer: Chemische Technologie des Wassers*, Braunschweig 1878 S. 63.

Digitized by Google

Eisschrankes zu sammeln, in diesen auch anderes Wasser zu geben und das so abgekühlte Wasser durch ein Kohlefilter zu klären, um es dann als Trinkwasser zu verwenden.

Nach gefälliger Mittheilung des Hrn. *Neubecker* in Offenbach a. M. bestehen die von ihm hergestellten Eisschränke, System *Brainard* (vgl. 1874 214 421), aus einem 5 bis 7cm starken Holzgerippe, welches innen und aufsen mit Bretern bekleidet ist, die dann wieder mit an den Nuthen verlöthetem Zinkblech überzogen wurden. Dadurch wird erreicht, dafs die aus Hobelspänen von Tannenholz bestehende Füllung völlig trocken und luftdicht abgeschlossen bleibt. Der verhältnifsmäfsig grofse Eisraum *A* (Fig. 4 Taf. 8) ist von dem Raume *B* für die Speisen durch ein zickzackförmig gebogenes Blech getrennt. Durch diese Anordnung wird eine grofse Abkühlungsfläche gewonnen, sowie eine Trockenhaltung der Luft erreicht, da das an der Unterseite des Bleches condensirte Wasser durch eine Rinne abgeführt wird. Die vier gangbarsten Gröfsen haben im Durchschnitt folgendes Ergebnifs geliefert:

Nr.	Inhalt des Schrankes (J)	Inhalt des Eisgefäfses (i)	Oberfläche des Eisgefäfses	$\frac{i}{J}$	Tägl. Eisverbrauch	Temperatur im Schrank bei dauernd geschl. Thüren
	cbm	cbm	qm		k	
8	0,128	0,018	0,42	0,14	5	6 bis 7°
7	0,214	0,033	0,60	0,15	5 bis 6	6 bis 7
6	0,400	0,065	0,85	0,16	7,5 bis 8	5 bis 6
5a	0,830	0,145	1,50	0,18	15	5 bis 6

Eigenthümlich ist der Verschlufs des von *C. Brunzlow* in Berlin (* D. R. P. Nr. 3426 vom 30. Mai 1878) construirten Eisschrankes. Der Schiebdeckel *D* ist nämlich, wie der Durchschnitt Fig. 5 Taf. 8 zeigt, cylindrisch gewölbt, so dafs der Vorrathraum *B* durch Zurückschieben oder Vorziehen von *D* geöffnet oder geschlossen wird. Durch diese Vorrichtung soll das Eindringen warmer Luft in den Schrank und den Eisraum *E* beim Oeffnen erschwert werden. Das durch das Rohr *M* abfliefsende Schmelzwasser sammelt sich in dem Kasten *N*, aus welchem es von Zeit zu Zeit durch Lösen des Stopfens *o* abgelassen wird. Die Behälter *H* und *K* sind für Bier u. dgl. bestimmt.

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

(Fortsetzung des Berichtes S. 332 Bd. 231.)

Maischapparat von A. Paucksch in Landsberg (* D. R. P. Nr. 891 vom 3. Juli 1877). Derselbe soll die zuvor gedämpften Rohstoffe zerkleinern

Digitized by Google

geben und mit dem ebenfalls im Apparat zerriebenen Malze mischen. Der wesentliche Bestandtheil (Fig. 1 bis 6 Taf. 9) ist ein eigenthümlich geformtes Flügelrad *a*, welches bei Verarbeitung von vorwiegend Roggen wie in Fig. 1 gestaltet ist, während bei Verarbeitung von Mais, Kartoffeln u. dgl. dasselbe die Form Fig. 2 erhält. Die Flügelflächen dieses auf der Welle *c* festgekeilten und mittels der Riemenscheibe *d* (Fig. 3) in schnelle Drehung (nach Richtung der Pfeile) zu versetzenden Rades stehen schräg zur Drehungsebene und sind auf den Kanten *bb* mit reibeartigen Vertiefungen versehen.

Das in den Büchsen *h* zur Lagerung der Welle *c* dienende Gestell *e* ist durch die Platte *r* fest mit dem aus der gufseisernen Schale *s* und dem schmiedeisernen Aufsatz *t* bestehenden Bottig verbunden. Zur Stützung der Welle *c* in verticaler Richtung dient das auf der unteren Büchse *h* mittels Schraubengewinde hoch und tief zu stellende Spurlager *i*. Die in der Platte *r* eingelassene Stopfbüchse *g* (Fig. 1) läfst einerseits keine Maische aus dem Bottig und andererseits auch keine Verunreinigung der Maische durch die Schmiere zu, welche den Lagerbüchsen *h* durch den Kanal bezieh. Rohr *v* zugeführt wird. Auf dem oberen Ende der Welle *c* befindet sich eine conische Haube *k* mit aufgeschraubter Oese *l*. Das Flügelrad *a* wird von einem feststehenden Flügelkranze *m* umgeben, dessen Schaufeln umgekehrt gekrümmt sind als die des Flügelrades, wie in dem Grundrifs Fig. 4 zu sehen, welcher für beide Arten Flügelräder gilt und worin die strichpunktirten Schaufeln dem feststehenden Flügelkranze *m* und die punktirten Schaufeln dem rotirenden Flügelrade *a* angehören. Die Schaufeln des feststehenden Kranzes haben ebenfalls eine geneigte Lage gleich denen des Flügelrades, wie aus den nach den Cylinderschnitten *I* und *II* (Fig. 5 und 6) abgewickelten Durchschnitten zu ersehen ist. Die Schaufeln des feststehenden Flügelkranzes sind mit der Deckplatte *n*, dem Ringe *o* und den sechs Stegen *p* zusammenhängend gegossen, so dafs an dem äufseren Umfange ebenso viele grofse Oeffnungen als Stege vorhanden sind. Durch Schrauben wird der versenkte Kranz *o* und mit demselben der ganze äufsere Schaufelkranz festgehalten.

Durch das Heben und Senken der Welle *c* mittels der Schraubenspur *i* kann der Zwischenraum an den Mahlflächen bei *b* beliebig vergröfsert und verkleinert werden, so dafs man es in der Hand hat, die Maische beliebig fein zu mahlen und die etwaige Abnutzung der Mahlflächen auszugleichen. Die Riemenscheibe *d* hindert bei dem Heben und Senken der stehenden Welle nicht, denn dieselbe ist nur mittels einer Feder auf der Welle *c* befestigt.

Der Apparat wird bis zur Linie *xy* (Fig. 3) mit Wasser gefüllt und die Welle *c* mit Flügelrad *a* und Haube *k* mit etwa 400 Umdrehungen in der Minute in Bewegung gesetzt. Hierdurch wird das Wasser in der Richtung der Pfeile in Umlauf gebracht, so dafs dasselbe längs der

Digitized by Google

Nabe in das Flügelrad tritt, in schnelle Umdrehung versetzt und an dem Umfange des feststehenden Ringes heftig in den Bottig zurückgetrieben wird. Das allmälig zugeführte Mals tritt nun mit dem Wasser längs der Nabe in das Rad, verläfst dasselbe am Umfange, gelangt wieder in das Rad u. s. f., bis es völlig zerkleinert ist. Nun wird die gedämpfte Masse auf die Spitze der conischen Haube *k* geleitet, durch Centrifugalkraft aber gleichmäfsig nach dem Rande des Bottigs geschleudert und von hier dem Zerkleinerungsapparat zugeführt, so dafs Mischung und Zerkleinerung gleichzeitig erreicht werden.

Maisch- und Kühlapparat von R. Glogner in Arnswalde (* D. R. P. Nr. 2143 vom 14. November 1877). Die Kühlung der gedämpften Masse wird in einem rechteckigen Behälter *b* (Fig. 7 und 8 Taf. 9) erreicht, durch den eine zweigängige Schraube von flachem Gewinde gelegt ist, deren Mutter in der Mitte der sogen. Kühltasche *K* sich befindet. Dieselbe enthält, wie der Querschnitt Fig. 8 zeigt, 428 Röhren von 26mm Durchmesser und 105mm Länge, welche von Wasser umspült werden; die Maische wird gezwungen, durch dieselben hindurchzugehen, sich dadurch abzukühlen und zu mischen. Am Ende des Apparates befindet sich eine Maschine (Fig. 9 und 10 Taf. 9), bestehend aus zwei Schnecken mit vorwärtsgehendem Rechts- und Linksgewinde, durch welche die Maische einer äufserst gründlichen Zerkleinerung unterworfen wird. Ein Rohr am Ende der Schnecken führt die Maische wieder in den Apparat zurück, so dafs eine continuirliche Zerkleinerung und Abkühlung stattfindet. Fig. 7 zeigt die Kühltasche *K*, wie sie einen Stab *p*, welcher sich in einer Stopfbüchse bewegt, nach rechts drückt; hierdurch wird der mit *p* verbundene Ausrücker *a* ebenfalls nach rechts hingeschoben und hierdurch ein Gleiten des Riemens *r* von der festen Scheibe über eine lose Scheibe nach der Leerscheibe bewirkt. Die Tasche *K* ist hierdurch gezwungen, eine entgegengesetzte Bewegung, d. h. nach links, zu vollführen; dieses wechselseitige Dahingleiten wird durch ein Räderwendegetriebe von sechs Rädern (Fig. 7) in bekannter Weise bewirkt. Ein Stillstand der Tasche *K* wird durch die Hand mittels des Griffes *a* erzielt, wodurch der Riemen *r* auf die lose Mittelscheibe gelegt wird. Die Führungen an den Seiten halten die Tasche in senkrechter Richtung und verhindern ein Seitwärtsbiegen derselben.

Fig. 9 und 10 Taf. 9 zeigen den Querschnitt und Längsschnitt der Mahlvorrichtung. Der bei *s* an die Breitseite des Behälters *b* fest geschraubte Doppelcylinder *c* enthält im Innern zwei mit gewundenen Riefen versehene Walzen *v* und *w*; erstere laufen am Eintritt der Maische in den Doppelcylinder auf 2 bis 3cm in eine Achttheilung der Windungen aus. Da die Windungen bei *w* nach links gehen, bei *v* dagegen nach rechts sich um die Walze drehen, so können die Walzen vollkommen zusammen eingreifen und dadurch sich gegenseitig in

Digitized by Google

Bewegung erhalten. Dadurch wird die Maische durch Oeffnungen an dem einen Ende in die Walzen hineingezogen, hier gehörig zerkleinert und dann durch das Rohr x am anderen Ende durch ein Knie nach unten rückwärts gebogen dem Behälter b wieder zugeführt, so dafs die Maische fortwährend bewegt wird. — Ob sich dieser complicirte Mechanismus in der Praxis bewähren wird, steht dahin.

Maischapparat von F. Pampe in Berlin (* D. R. P. Nr. 1121 vom 16. October 1877). In der Mitte des gufseisernen Zerkleinerungsapparates A (Fig. 11 Taf. 9) befindet sich die 240 Umdrehungen in der Minute machende Welle a, welche durch das Stelllager b auf und nieder gestellt werden kann. Die abwechselnd aus zwei Henze'schen Dämpfern kommende Masse tritt bei k unter die Scheibe i, welche ringsum mit Schlitzen in radialer Richtung versehen ist (vgl. Fig. 12). Dieselben sind auf der einen Seite nach unten abgeschärft, so dafs eine Schneide entsteht, auf der anderen nach oben mit einer geringen Abschrägung versehen, wodurch die Kartoffelmasse besser vor die Schneide gedrückt wird. Die zerkleinerte Masse wird an die Wandungen des Apparates geworfen, gelangt auf die glatten gufseisernen Scheiben l, m und wird hier mit dem aus g zugeführten Malz gemischt. Die vier eisernen Arme e vollenden die Mischung. Nun tritt die Maische durch das Rohr p in den Verzuckerungsraum B, um von hier aus ununterbrochen abgepumpt zu werden. Das untere Rohr v wird nur benutzt, wenn A völlig geleert werden soll; oben führt das Rohr f etwa erforderliches kaltes Wasser zu. Durch m werden die entwickelten Dämpfe abgesaugt; die oberste Scheibe h verhindert hierbei das Mitreifsen von Maische.

Zur Anwendung überhitzter Wasserdämpfe in der Industrie; von Ludwig Ramdohr in Halle a. S.

Durch nachstehende Zeilen möchte ich die Aufmerksamkeit auf das in der Ueberschrift genannte und vielfach bekannte, im Allgemeinen aber viel zu wenig berücksichtigte Hilfsmittel der Industrie lenken. Dem Namen nach ist der überhitzte Wasserdampf ja wohl ziemlich allgemein bekannt, seine zweckmäfsige Herstellung und Anwendung dagegen gilt bei Vielen als eine noch ungelöste Frage, und es ist mir sogar mehrfach vorgekommen, dafs der überhitzte Dampf als etwas Gefährliches betrachtet wurde, dem man möglichst aus dem Wege gehen müsse.

Hier und da hat man den mehr oder weniger stark überhitzten Dampf in der chemischen Industrie zum Zweck der Destillation und

Digitized by Google

Sublimation mit bestem Erfolge angewendet; in einer vielleicht gröfseren Zahl von Fällen dagegen ist seine theoretisch als richtig und bedeutsam erkannte Benutzung wieder aufgegeben worden, weil die Ueberhitzungsapparate ohne Dauer waren und namentlich nach kurzer Zeit überall undicht und damit unbrauchbar wurden. Dieser Uebelstand zeigt sich bei Apparaten für *starke* Ueberhitzung selbstverständlich leichter und schneller, als bei solchen für niedrigere Temperaturen; er wird aber stets unfehlbar auftreten, wenn die Construction der unvermeidlichen Ausdehnung oder Zusammenziehung, sowie der dadurch bedingten Verschiebung u. s. w. der Ueberhitzungsrohre nicht in vollstem Mafse Rechnung trägt. Ebenso sind Undichtheiten im Apparat ganz unvermeidlich, wenn die Verbindung der einzelnen Theile unter Anwendung irgend eines Kittes erfolgt.

Eine weitere Ursache manchen Mifserfolges liegt in der Verwendung von Ueberhitzungsrohren von unzweckmäfsigen Dimensionen und aus ungeeignetem Material. In Bezug auf erstere lassen sich bestimmte Regeln oder Tabellen zwar nicht aufstellen; indefs ist hierbei im Allgemeinen daran festzuhalten, dafs die Ueberhitzung um so unvollständiger erfolgt, je gröfser der Durchmesser der Röhren ist. Denn dann erfolgt die Uebertragung der Wärme auf den Dampf nicht gleichmäfsig und vollkommen bis zur Mitte der Rohre, und man mufs die letzteren unnöthig hoch erhitzen, um Dampf von einer bestimmten Temperatur zu erhalten. Wasserdampf gehört gleich allen Gasen zu den schlechten Wärmeleitern. Trotzdem man nach Vorstehendem einerseits zu grofse Durchmesser der Ueberhitzungsrohre zu vermeiden hat, so darf man auch andererseits in entgegengesetzter Richtung nicht zu weit gehen, mufs vielmehr zu erreichen suchen, dafs der Dampf *in* dem Ueberhitzer sich mit geringerer Geschwindigkeit bewegt, als vor und hinter demselben. Endlich darf man bezüglich der Länge der einzelnen Rohre gewisse Erfahrungsgrenzen nicht überschreiten, welche von dem Durchmesser und der Wandstärke abhängig sind.

Als Material zu den Ueberhitzungsröhren verwende ich fast ausnahmslos Schmiedeisen, sowohl weil (namentlich für starke Ueberhitzung) Blasen und sonstige Fehler im Gufseisen die unliebsamsten Störungen bewirken können, als auch, weil gufseiserne Röhren von geringem Durchmesser weniger steif und durch ungleichmäfsige Wandstärke seitlichen Verkrümmungen leicht unterworfen sind, welche letzteren die Dichtheit an den Verbindungsstellen beeinträchtigen.

Der Grad der Ueberhitzung des Wasserdampfes kann in aufserordentlich weit von einander entfernten Grenzen liegen. Dem Zustande des gewöhnlichen gesättigten Dampfes am nächsten liegt derjenige, welcher durch nachträgliche Verdampfung der in dem Dampfe mitgeführten Wassertheilchen ohne nennenswerthe Temperaturerhöhung entsteht, und solchen möchte ich kurzweg als *getrockneten Dampf*

Digitized by Google

bezeichnen, wogegen das Charakteristische für den von mir speciell als *überhitzt* bezeichneten Dampf nicht allein in dem gänzlichen Fehlen dieser Wassertheilchen, sondern in einer Temperatur liegt, welche diejenige des zur Ueberhitzung verwendeten gesättigten Dampfes nicht unerheblich übersteigt. Als die erreichbare Temperaturgrenze nach dieser Richtung hin möchte ich 600 bis 700° und den überhitzten Dampf als *schwach* oder *stark überhitzt* bezeichnen, *je nachdem seine Temperatur unter oder über 200° liegt.* Diese Klassification ist zwar eine durchaus willkürliche, aber sie möchte wohl am besten dem praktischen Bedürfnisse nach einer kurzen Bezeichnung der Sache genügen. Die von mir vorgeschlagene Grenze von 200° zur Unterscheidung von schwach und stark überhitztem Dampf läfst sich vielleicht auch dadurch rechtfertigen, dafs man bis zu dieser Temperatur in den meisten Fällen den Dampf mit Abhitze, mit der entbehrlichen oder überflüssigen Wärme von Rauchgasen, also ohne directe Befeuerung des Ueberhitzungsapparates, wird erwärmen können.

Bevor ich nun im Nachstehenden die vielseitige Verwendbarkeit des getrockneten und des überhitzten Dampfes bespreche, bemerke ich bezüglich der Eigenschaften des letzteren in Kürze Folgendes. In welchem Mafse die Ausdehnung des Dampfes bei seiner Ueberhitzung von dem Mariotte-Gay-Lussac'schen Gesetze für permanente Gase abweicht, ist von der Wissenschaft noch nicht endgiltig entschieden, und es dürfte nur das Eine unzweifelhaft sein, dafs die Abweichungen von jenem Gesetz mit der Ueberhitzungstemperatur zunehmen, sowie dafs der Ausdehnungscoëfficient für Wasserdampf gröfser ist als für atmosphärische Luft. Eine genaue Kenntnifs der betreffenden Gesetze würde von besonderer Wichtigkeit für theoretische Berechnungen und Betrachtungen bezüglich der Anwendung des überhitzten oder gemischten Dampfes zum Betriebe der Dampfmaschinen sein. Bei der von mir an dieser Stelle besonders ins Auge gefafsten Verwendung des überhitzten Dampfes in der chemisch-technischen Industrie kommen diese Gesetze indefs weniger in Betracht, und ich lege vielmehr besonderes Gewicht auf Folgendes.

1) Der überhitzte Dampf besitzt ein gröfseres Volum als gesättigter Dampf von gleicher Spannung, und zwar ist (bei gleicher Spannung) die Volumdifferenz zwischen überhitztem und gesättigtem Dampf proportional der Ueberhitzung. In Folge dessen sind verhältnifsmäfsig kleine Gewichtsmengen von Dampf erforderlich, um gröfsere Mengen von festen oder flüssigen Körpern in die innigste und allseitigste Berührung mit dem überhitzten Dampf zu bringen, und es gestaltet sich dieses Verhältnifs noch günstiger, sobald die Umstände es gestatten, den überhitzten Dampf stark expandiren zu lassen, denselben also mit möglichst geringer Spannung zu verwenden.

2) Der überhitzte Dampf verhält sich gegen eine grofse Anzahl von Stoffen *chemisch indifferent* und ist deshalb in vielen Fällen beim Eindampfen von Lösungen, bei der Destillation von Flüssigkeiten, sowie bei der trocknen Destillation vieler Stoffe, zum Trocknen, Calciniren und Sublimiren fester Körper u. dgl. m. zu verwenden. Es wird bei den *meisten* der vorgenannten

Digitized by Google

Operationen *sehr vortheilhaft* und bei mehreren selbst nothwendig sein, die erforderliche Wärme nicht mittels Transmission durch Gefäfs- oder Röhrenwände, sondern durch directe Einleitung eines Trägers der Wärme in die zu erhitzenden Stoffe hinein zu schaffen. Jene chemische Indifferenz befähigt den überhitzten Dampf auch, bei der Destillation leicht zersetzbarer Stoffe organischer Natur die aus ihnen entwickelten Dämpfe durch Einhüllung vor Zersetzung zu schützen und sie schneller, als es sonst geschieht, aus dem Destillirgefäfse fortzuführen.

3) Für manche Operationen wird dagegen eine *chemische* Verwendung der Elemente des Wassers beabsichtigt, und in solchen Fällen erfolgt die Zersetzung des hoch erhitzten Wasserdampfes immer leichter und vollkommener, als die des gesättigten oder des Wassers selbst.

4) Der überhitzte Dampf besitzt in hohem Mafse das Bestreben, alles Wasser in sich aufzunehmen, bezieh. zu verdampfen, welches er in den mit ihm in Berührung kommenden Stoffen vorfindet, ohne dafs eine Abkühlung bis zu seiner Condensation stattfindet, wenn seine Temperatur genügend hoch war. Auf dieser Eigenschaft beruht sein hoher Werth zum Eindampfen von wässerigen Lösungen, sowie zum Trocknen der verschiedenartigsten festen Körper. Derartige Verdampfungs- oder Trockenprocesse verlaufen überraschend schnell, gleichmäfsig und vollkommen, wenn man den überhitzten Dampf direct in die zu verdampfenden oder zu trocknenden Stoffe einleitet, da derselbe dann mit den kleinsten Theilchen der letzteren in unmittelbare Berührung kommt und ihnen auf dem nächsten und directesten Wege einen Theil seiner Wärme abgeben kann.

5) Bei vielen Processen kommt es *wesentlich* auf eine ganz bestimmte, sich gleichbleibende oder sich steigernde Temperatur an. Läfst sich eine solche nun schon an und für sich durch Anwendung überhitzten Dampfes weit genauer innehalten, als bei Heizung mit freiem Feuer, so gewährt die weiter unten näher zu besprechende Erzeugung von gemischtem Dampfe ein bequemes Mittel zu einer in der Industrie bisher unerreichbar gewesenen Innehaltung der engsten Temperaturgrenzen. Man hat nur nöthig, hinter dem Ueberhitzer eine einfache Vorrichtung anzubringen, mittels welcher der zeitweise etwa mit etwas zu hoher Temperatur austretende überhitzte Dampf durch Mischung mit kleinen Mengen gesättigten Dampfes auf die verlangte Temperatur abgekühlt wird.

Im Nachstehenden mögen die verschiedenen Arten der Anwendung des überhitzten Dampfes etwas specieller besprochen werden.

Getrockneter oder schwach überhitzter Dampf sollte eigentlich überall da zur Verwendung gelangen, wo man überhaupt Dampf benutzt. Die Nichtbeachtung dieses Satzes kostet der Industrie alljährlich Millionen. Es ist Thatsache, dafs von der durch den Verbrennungsprocess erzeugten Wärme bei unsern Dampfkesseln trotz der scharfsinnigsten Verbesserungen, welche immer wieder für dieselben vorgeschlagen und ausgeführt werden, nur ein aufserordentlich kleiner Theil (18 bis 20 Proc.) in dem erzeugten Dampfe wirklich zur Verwendung kommt, während ein nicht geringer Procentsatz der Verbrennungswärme unnöthiger Weise und unbenutzt durch den Schornstein entweicht. [1] Was liegt näher als der Gedanke, einen Theil dieser verlorenen Wärme, welche mittels des Kessels dem erzeugten Dampfe nun einmal nicht einverleibt werden kann, dem letzteren auf einem anderen Wege nachträglich zuzuführen? Wie lang (und oft genug schlecht gegen

[1] Vgl. 1878 **229** 131.

Digitized by Google

Abkühlung geschützt) sind ferner in den meisten Fällen unsere Dampfrohrleitungen; wie viel des mit schwerem Gelde im Kessel erzeugten Dampfes geht in diesen Leitungen durch Abkühlung verloren, und wie viel Wasser endlich wird vom Dampfe mechanisch aus dem Kessel mitgerissen! Sowohl dieses letztere, als auch das durch Condensation erzeugte Wasser ist aber für die meisten Verwendungsarten des Dampfes nicht nur werthlos, sondern sogar hinderlich und nachtheilig. Die diesem Wasser innewohnende Wärme ist nur selten noch verwendbar, und mit ihr geht der zu ihrer Erzeugung verwendete Brennstoff verloren.

Zur vollen Verwerthung dieser Wärme sowohl, als auch der überschüssigen Wärme der Rauchgase kann man sich eines einfachen, billigen und dauerhaften Apparates bedienen, für welchen sich bei allen Dampfkesselanlagen ein geeigneter Platz finden wird und den ich als *Dampftrockner* bezeichnen möchte. In dem zwischen dem Dampfkessel und dem Schornstein befindlichen sogen. Fuchs haben selbst bei guten Feuerungsanlagen die Rauchgase gewöhnlich noch einen Ueberschufs an Wärme, welcher zur Verdampfung allen vom Dampf mitgeführten Wassers mehr als genügend ist. Gestatten örtliche Verhältnisse die Benutzung des Fuchses zur Aufstellung eines Dampftrockners oder Ueberhitzers nicht, so findet sich dafür unter allen Umständen Raum in den Seitenzügen der Kessel. Ich habe auch für diesen Fall besondere Ueberhitzer construirt, welche in keiner Weise den Zug behindern und von fast unbegrenzter Dauer sind.

In den meisten Fällen wird es nicht nur bei der blosen Wasserverdampfung sein Bewenden haben; man wird vielmehr auch noch allen Dampf ohne irgend welche Kosten mehr oder weniger stark überhitzen können. Dadurch wird das Volum desselben bei gleichbleibender Spannung vergröfsert, man wird also ein gewisses Volum Dampf von gleicher Spannung mit dem ursprünglichen gesättigten Dampfe durchaus kostenfrei haben. Oder mit anderen Worten: man ist im Stande, durch eine geringere Wärmemenge, als zur Erzeugung eines bestimmten Volums gesättigten Dampfes erforderlich ist, das Volum desselben ohne Verminderung der Spannung zu vergröfsern, und da die hierzu erforderliche Wärme kein besonderes Brennmaterial beansprucht, so wird man eine entsprechend gröfsere Kraft mit einem geringeren Aufwande an Brennstoff erzielen.

Der getrocknete oder schwach überhitzte Dampf ist *vortheilhaft* in *allen* denjenigen Fällen zu verwenden, wo man sonst nur gesättigten Dampf benutzt, also, um nur einige Beispiele anzuführen, zum Betriebe aller Dampfmaschinen (Betriebsmaschinen in Fabriken, Wasserhaltungs- und Fördermaschinen, Locomotiven und Locomobilen, Schiffsmaschinen u. s. w.), zu den verschiedensten Operationen in Zuckerfabriken, chemischen Fabriken aller Art, Brennereien, Seifenfabriken u. s. w.

Digitized by Google

Gestatten die Verhältnisse die Aufstellung eines Apparates, welcher den Kesseldampf nicht nur trocknet, sondern auch schwach überhitzt, so ist dies um so besser; nur empfiehlt es sich dann, zum Betriebe von Dampfmaschinen den sogen. *gemischten Dampf* zu verwenden, und zwar aus folgenden Gründen. Der gesättigte Wasserdampf tritt mit einer Temperatur in den Cylinder, welche eine besondere Schmierung der bewegten Theile gestattet. Am Rande des Kolbens vertritt gewöhnlich das von dem Dampfe mitgeführte Wasser die Stelle der Schmiere. Bei nur getrocknetem Dampfe wird an diesen Verhältnissen nichts geändert, da sich aus demselben auf dem Wege zum und im Dampfcylinder die zur Schmierung des Kolbens nöthige Wassermenge condensirt, ohne dafs dadurch der bedeutende Gewinn, den die Trocknung des Dampfes durch kostenfreie Erzeugung eines gröfseren Volums bietet, in nennenswerther Weise beeinträchtigt würde. Bei Verwendung überhitzten Dampfes kann dagegen der Fall eintreten (sobald nämlich die Ueberhitzung bis zu oder über 200° getrieben wird), dafs das Schmiermaterial zersetzt und die Packung der Stopfbüchsen zu schnell zerstört wird. Diesem Uebelstande wird durch Anwendung einer *Mischung* von überhitztem mit gesättigtem Dampfe auf das Wirksamste begegnet. Erfahrungsgemäfs ist es am besten, beide Dampfströme unmittelbar hinter dem Austritt des überhitzten Dampfes aus dem Apparate mit einander zu vereinigen. Durch zahlreiche, von Autoritäten ausgeführte Versuche ist nachgewiesen worden, dafs bei Anwenduug gemischter Dämpfe in Dampfmaschinen die Nachtheile der zu hohen Temperatur fortfallen, während man alle Vortheile des überhitzten Dampfes erhält.

In gleicher Weise, wie zum Betriebe von Dampfmaschinen, kann man sich in manchen Fällen zwar ebenfalls des gemischten Dampfes zum Trocknen fester Körper, zum Versieden von Flüssigkeiten u. s. w. bedienen; meistentheils wird es aber vortheilhafter sein, hierzu ungemischten und je nach Umständen schwach oder stark überhitzten Dampf zu benutzen.

Stark überhitzter Dampf empfiehlt sich für alle diejenigen Operationen, bei denen entweder eine hohe und constante Siedetemperatur innezuhalten, oder ein Verdampfungsprocefs zu unterstützen ist, um Zersetzungen der Destillationsproducte zu vermeiden, oder zum Trocknen fester Körper, zu Sublimationen u. dgl. Für die meisten derartigen Operationen erblicke ich den Werth des überhitzten Dampfes besonders in dem Umstande, dafs derselbe meist chemisch indifferent ist und deshalb mit den zu erhitzenden, zu verdampfenden oder zu trocknenden Körpern in die innigste und directeste Berührung gebracht werden kann dadurch, *dafs man ihn in die festen oder flüssigen Massen unmittelbar hinein oder durch dieselben hindurch leitet.* Auf keine andere Weise vermag man den betreffenden Stoffen grofse Wärmemengen

Digitized by Google

schnell, billig und in der ganzen Masse gleichmäfsig zuzuführen. Die Einrichtungen und Apparate zur gleichmäfsigen Vertheilung und vortheilhaften Verwendung des überhitzten Dampfes müssen selbstverständlich ebenso verschieden sein, wie die mit ihnen auszuführenden Operationen verschieden sind, und ich kann an dieser Stelle nur auf die in dieser Richtung mir zum Theil bereits ertheilten, zum Theil angemeldeten Patente verweisen, welche fast alle wichtigeren Anwendungen des überhitzten Dampfes umfassen.

Speciell für folgende Operationen läfst sich stark überhitzter Dampf empfehlen:

1) *Zur Herstellung von wässerigen Lösungen fester Körper*, sobald dieselbe unter Anwendung von Wärme erfolgen mufs. Meist erwärmt man das lösende Wasser (oder schwache Restlaugen u. dgl.) auf die erforderliche Temperatur durch Einleitung von gesättigtem Dampf, verbraucht dann aber von demselben unverhältnifsmäfsig grofse Mengen. Ich möchte in dieser Hinsicht ganz besonders auf solche Lösungen von Salzen verweisen, welche für eine bestimmte und hohe Temperatur (über 100°) gesättigt sein müssen. Es ist dies z. B. bei der Herstellung von Chlorkalium aus den sogenannten Abraumsalzen der Fall. In den betreffenden Fabriken werden zur Lösung der Rohsalze aufserordentlich grofse Dampfmengen verbraucht, zu deren Erzeugung Dampfkessel-Anlagen vorhanden sind, welche voraussichtlich auf die Hälfte bis drei Viertel ihres jetzigen Umfanges würden reducirt werden können, wenn man an Stelle des (in den luftigen Fabrikräumen ohnehin noch stark abgekühlten) gesättigten Dampfes überhitzten Dampf anwenden wollte. Das Vorstehende gilt für eine ganze Reihe anderer Lösungsprocesse in der chemischen Industrie.

2) *Das Eindampfen von Lösungen* erfolgt schnell und ohne Zerstörung der Siedepfannen mit überhitztem Dampf. Wie schwierig ist oft das Verdampfen von Salzlösungen über freiem Feuer! Ich erinnere hier an die störenden und theuern Reparaturen an den Siedepfannen unserer Salinen, Chlorkalium- und anderen Fabriken. Die Ausscheidung von Gyps u. dgl. in dem ersteren, von einem Gemisch verschiedener Salze in dem zweiten Falle vermindert die Transmission der Wärme durch die Gefäfswände in kurzer Zeit bedeutend und führt zu einer schnellen Zerstörung der Bleche. *Ueberhitzter Dampf* dagegen wird in verhältnifsmäfsig kleinen Mengen direct in die Flüssigkeit geleitet, aus welcher er als gesättigter Dampf, also mit verdampftem Wasser beladen, entweicht und dann mit Vortheil noch zum Vorwärmen von Flüssigkeiten und ähnlichen Arbeiten verwendet werden kann. In ganz ähnlicher Weise wirkt überhitzter Dampf, wenn er bei der Seifenfabrikation zum Ansieden der Seifen benutzt wird. Ich habe in dieser Richtung sehr gute Erfolge schon mit nur getrocknetem Dampf erzielt. Er wird bis nahe zum Boden der gewöhnlichen conischen Siedekessel geführt. Diese letzteren werden in keiner Weise umgeändert und behalten die übliche Heizung durch freies Feuer zum Fertigsieden. Das Ansieden des Inhaltes geht mit überhitztem Dampfe in aufserordentlich kurzer Zeit vor sich, und die Zeit zur Vollendung eines Sudes wird um weit mehr als die Hälfte abgekürzt.

3) *Zur Unterstützung der Destillation von Flüssigkeiten* hat sich der überhitzte Dampf bereits seit einer Reihe von Jahren vielfach bewährt, so z. B. zur Destillation von Fettsäuren, von Glycerin, von Mineralölen aller Art, von Harzen und Harzölen u. s. w. Die Rolle, welche der Dampf in diesem Falle spielt, ist gewöhnlich eine mehrfache. Er soll als Träger der Wärme diese an die zu verdampfende Flüssigkeit abgeben, die aus letzterer entwickelten Dämpfe (sie gewissermafsen einhüllend) schnell und unzersetzt aus dem Destillirgefäfs entfernen und endlich den Destillationsprocefs beschleunigen. Bei der Destillation mit überhitztem Dampfe lassen sich *bestimmte Temperaturen* weit genauer innehalten, als bei der Destillation über freiem Feuer. Paraffinhaltige Mineralöle und ähnliche Stoffe erleiden bei der Destillation ohne Dampf stets eine

Digitized by Google

tiefgehende Zersetzung unter Verlust an dem werthvollsten Körper, dem Paraffin, dadurch, dafs die aus der Flüssigkeit aufsteigenden Dämpfe *zu lange* in der Blase verweilen und entweder an den zum Theil zu hoch erhitzten Seitenwandungen unter Ausscheidung von Kohlenstoff direct zersetzt, oder aber an dem kälteren Deckel der Blase durch Abkühlung condensirt und erst später bei der nach und nach steigenden Siedetemperatur (zum zweiten Male) verdampft werden. Der eingeleitete, angemessen überhitzte Dampf dagegen entzieht die Dämpfe des Destillates schnell diesen nachtheiligen und zersetzenden Einflüssen, und er wird dies um so vollkommener bewirken, wenn seine eigene Temperatur mit der Siedetemperatur der Flüssigkeit übereinstimmt. Diesem Erfordernisse wird unter Beibehaltung des freien Feuers auf eine sehr einfache und billige Weise durch ein Verfahren genügt, welches mir vor Kurzem patentirt worden ist (D. R. P. Nr. 5315 vom 28. Juli 1878) und worüber ich hier nur bemerke, dafs der Wasserdampf nicht in einem besonderen Apparate aufserhalb der Blase, sondern in einem Rohrsystem überhitzt wird, welches seine Wärme aus der siedenden Flüssigkeit oder aus den aus derselben entwickelten Dämpfen erhält.

4) Was in Vorstehendem über die Vermeidung von Zersetzungen bei der Destillation von Fettsäuren, paraffinhaltigen Oelen u. dgl. gesagt wurde, gilt auch für die *trockene Destillation von Braunkohlen zur Theergewinnung*, also für das sogen. Schweelen der Kohlen. Die Ausbeute an Theer (dem Rohmaterial zur Darstellung des Paraffins und der Mineralöle) beträgt im Fabrikbetriebe kaum ein Viertel von derjenigen, welche im Laboratorium als thatsächlich in der Kohle enthalten und aus derselben gewinnbar nachgewiesen worden ist. Das Abschweelen der Kohlen erfolgt fast allgemein in stehenden Retorten (sogen. Cylindern), bei denen die Temperatur von unten nach oben gleichmäfsig (und zwar erheblich) abnimmt. Während im oberen Theile nur Wasserdämpfe und leichtere Kohlenwasserstoffe abdestilliren, nimmt die Entwickelung von schweren Oelen, Paraffin u. s. w. mit der Temperatur nach unten hin zu. Alle diese Destillationsproducte bewegen sich nur langsam durch die Kohlen hindurch und erleiden auf ihrem Wege so zahlreiche Zersetzungen, dafs eben nur etwa $^1/_5$ von ihnen wirklich gewonnen wird. Um die Kohle durch die ganze Dicke hindurch gleichmäfsig zu erhitzen und die Dämpfe der aus ihr frei gewordenen Kohlenwasserstoffe schnell allen schädlichen Einflüssen zu entziehen, überhitze ich in einem längs der Retortenwand in mehrfachen Windungen entlang geführten Rohre Wasserdampf *proportional der nach unten zunehmenden Schweeltemperatur* und lasse den so überhitzten Wasserdampf auf eine eigenthümliche Weise gleichmäfsig durch die Schweelkohle hindurch ziehen. (Vgl. *D. R. P. Nr. 2232 vom 3. Februar 1878 und Zusatz *Nr. 2704 vom 1. März 1878). — An dieser Stelle sei zugleich noch bemerkt, dafs ich nach einem bereits vor einiger Zeit angemeldeten Patente *die Schweelkohle vor ihrem Eintritt in die Retorte mittels überhitzter Wasserdämpfe trockne.* Auf Grund der bereits vorliegenden Resultate, welche sich aus dem Abschweelen von vorgetrockneter Kohle (im grubenfeuchten Zustande 40 und mehr Procent Wasser enthaltend) ergeben haben, darf ich eine erhöhte Theerausbeute und eine bedeutend gröfsere Leistungsfähigkeit der Retorten aus der Einführung dieser Methode erwarten.

5) *Trocknen und Calciniren fester Körper mit überhitztem Dampf.* Sämmtliche bisher angewendeten Methoden zum Trocknen fester Körper, mögen letztere grob- oder feinkörnig sein, leiden an dem Uebelstande einer mangelhaften Uebertragung der Wärme. In den meisten Fällen müssen die zu trocknenden Körper durch Menschenhand oder durch mechanische Rührvorrichtungen umgewendet werden, um sie mit heifsen Metallflächen u. dgl. in erneute Berührung zu bringen. Wo es sich um Bewältigung sehr grofser Mengen handelt, findet man deshalb häufig complicirte, theure und vielen Raum einnehmende Trockenapparate, und es ist eine bekannte Thatsache, dafs z. B. bei der Fabrikation von Briquettes aus Braunkohlen gerade die schwächste und kostspieligste Seite die Unbrauchbarkeit und (häufig genug) die Feuergefährlichkeit der Trockenapparate ist. Eine schnelle, sichere und rationelle

Digitized by Google

Trocknung von erdigen Braunkohlen und anderen pulverförmigen Stoffen kann nur dadurch erfolgen, dafs man einen indifferenten, gasförmigen *Träger der Wärme* direct *in die Kohle u. dgl. hinein und durch dieselbe hindurch leitet.* Der geeignetste Träger dieser Wärme ist aber der überhitzte Wasserdampf. Für derartige Trocknungsoperationen ist mir unter Nr. 4514 vom 23. August 1878 ein sehr einfacher, für periodischen und continuirlichen Betrieb geeigneter Apparat von grofser Leistungfähigkeit patentirt worden, welcher sich nicht allein zum Trocknen von Kohlen, sondern auch von anderen grob- oder feinkörnigen Stoffen, zum *Brennen von Gyps, Wiederbeleben von Knochenkohle* u. s. w. eignet.

Selbstverständlich ist derselbe Apparat auch zum *Calciniren* von Salzen u. s. w. verwendbar und geeignet, sobald man überhitzten Dampf von genügend hoher Temperatur anwendet.

Die Fabrikation von Kunstsandstein im Anschlusse an Dampfziegeleien; von Dr. Zernikow zu Oderberg i. d. Mark.

Mit einer Abbildung auf Tafel 8.

Mit der Kunstsandstein-Fabrikation wird der Zweck verfolgt, in der Bautechnik die natürlichen Sandsteine zu ersetzen. Insofern es sich beim fabrikmäfsigen Betriebe hauptsächlich um Massenproduction handelt, soll nachstehend diese Fabrikation, soweit sie die *Herstellung glatter Bauglieder von prismatischer Form* betrifft, als da sind: Gitterschwellen, gerade Treppenstufen, Thür- und Fenstereinfassungen, Verdachungen, Fufs-, Brust- und Hauptgesimse u. dgl., näher erläutert werden (D. R. P. Nr. 502 vom 2. Juli 1877. Vgl. 1878 228 182).

Die Rohmaterialien zur Herstellung des Kunstsandsteines sind: Sand und gelöschter Kalk. Aller Sand ist hierzu gut, welcher mit gelöschtem Kalke gemengt einen gut bindenden Mörtel gibt. Am besten ist der feine, möglichst viel Kieselsäure haltende Sand. In all den Verhältnissen, welche bei der Mörtelmischung zulässig sind, können auch die Rohmaterialien zur Herstellung des Kunstsandsteines gemengt werden. Im Allgemeinen wird aber dieser Stein um so härter, je magerer der Mörtel ist; darum geben 4 bis 6 Th. Sand und 1 Th. gelöschter Kalk ein recht gutes Fabrikat.

Die Rohmaterialien, Sand und gelöschter Kalk, müssen innig gemengt werden, um eine recht gleichmäfsige Masse zu bilden. Die in gröfseren Städten gebräuchlichen Mörtelmaschinen, und auch die guten Thonschneider auf den Ziegeleien, sind ausreichend für diesen Zweck. Wird nun der so hergestellte magere Mörtel einige Tage im geschlossenen Dampfkessel gekocht, so wird unter dem Einflusse der Temperatur (über 100°) und des Druckes (über 1^{at}) an den Berührungspunkten des Sandes mit dem Kalkhydrate eine dünne Schicht kieselsaurer Kalk gebildet, welcher bei der Abkühlung unter 100°

Digitized by Google

unter gleichzeitiger Abnahme des Druckes die Erhärtung der Masse einleitet. Die Erhärtung ist bei der Abkühlung bis zu 40°, selbst wenn sie unter Wasser erfolgt, so grofs, dafs aus dem weichen, plastischen Mörtel ein starrer, zusammenhängender, fester Körper gebildet wird. Da nicht alle Kalktheilchen zur Bildung von kieselsaurem Kalk verbraucht werden, so findet an der Luft in Folge der Aufnahme von Kohlensäure noch ein bedeutendes Nachhärten statt, welches in einigen Wochen dem Kunststein den Härtegrad gibt, wie er bei guten natürlichen Sandsteinen anzutreffen ist. Das patentirte Verfahren beruht demnach im Wesentlichen auf „Nutzbarmachung der Dampfkraft zur schnellen Versteinerung des Mörtels", und dürfte der so hergestellte Kunstsandstein dem natürlichen Sandstein sehr nahe stehen, welcher als Bindemittel auch Kalk enthält.

Der in Fig. 6 Taf. 8 dargestellte Apparat soll die fertige Masse in die Ziegelmaschine abgeben, welche am oberen Ende mit einem Deckel verschlossen und durch eine Röhre oder durch einen Elevator mit dem Durchlafsrohr *E* in Verbindung gebracht wird. Das Mundstück der Ziegelmaschine mufs einen Ansatz erhalten, welcher der gewünschten Schablone entspricht. Da es sich um die Herstellung voller und Meter langer Stücke handelt, so ist der Abschneidapparat bei Seite zu stellen.

Das Kochen kann zweckmäfsig durch Dampf aus dem Betriebskessel bewirkt werden, damit die Anlage einer besonderen Feuerung für den Kochapparat nicht nothwendig wird. Da die chemische Verbindung von Kieselsäure und Kalk nur an der Berührungsfläche und deshalb nur allmälig vor sich geht, so mufs der Kochprocefs eine gewisse Zeit andauern.

Die Mörtelmasse wird durch das Mannloch *H* in den stehenden Kessel *A* gebracht und darauf das Mannloch geschlossen. In der Achse des Kessels steht eine hohle Welle *C*, welche am oberen Ende durch die Stopfbüchse *b* mit dem Dampfzuleitungsrohre *a*, am unteren Ende mit den schraubenförmig stehenden Flügeln *D* und mit den daran befestigten Dampfeinleitungsröhren *d* in Verbindung steht.

Wird nun der Hahn a_1 geöffnet, so strömt Dampf aus dem Kessel durch die Röhre *a* in die Stopfbüchse *b*, durch die hohle Welle *C* in die Siebröhre *d* und tritt von hier zur Erwärmung in die Mörtelmasse. Das aus dem einströmenden Dampfe erhaltene Condensationswasser wird, weil specifisch leichter, in die Höhe steigen und sich an der Oberfläche der Mörtelmasse, bei *w*, sammeln. Von hier aus wird es durch einen Hahn *l* abgelassen und dann zweckmäfsig zur späteren Mörtelfabrikation, für welche es Wärme und einige aufgelöste Kalktheilchen mitbringt, verwendet.

Das Manometer *k*, welches auf dem Deckel des Kessels *A* angebracht ist, läfst den Zeitpunkt erkennen, bei welchem die Erhitzung

Digitized by Google

der Masse so weit fortgeschritten ist, dafs der zuströmende Dampf Wärme nicht weiter abgibt; dann wird die directe Dampfzuleitung unterbrochen und der Hahn a_1 geschlossen.

Jetzt kommt es darauf an, die Masse einige Tage lang bei der vorhandenen Dampfspannung und Temperatur zu erhalten. Darum ist der Kessel *A* von einem Mantel *B*, in einem Abstande von 40 bis 80mm, eingeschlossen. Der Zwischenraum ist oben abgeschlossen und steht durch die Röhre *e* mit dem Dampfzuleitungsrohre *a* in Verbindung. Wird der Hahn e_1 geöffnet, so wird der Zwischenraum mit Dampf gefüllt, welcher jede Abkühlung des inneren Kessels unmöglich macht. Der einhüllende Dampf wird durch Wärmeabgabe nach aufsen theilweise niedergeschlagen. Das Condensationswasser, dessen Stand an dem Glas *g* zu erkennen ist, kann durch Oeffnung des Hahnes f_1 unter Vermittlung der Röhre *f* wieder nach dem Dampfkessel zurückgeleitet werden.

Das Kochen der Masse wird zweckmäfsig einige Tage dauern (bei 3 bis 4st etwa 3 Tage); es ist einestheils an der Oberfläche der Sandkörner kieselsaurer Kalk zu bilden und anderntheils durch das längere Kochen die physikalische Beschaffenheit des Quarzsandes zu verändern, welcher dadurch an Härte und Sprödigkeit verliert und so eine mehr plastische Masse bildet.

Die stehende Welle *C* kann durch Vermittlung der Riemenscheibe *o* in Drehung versetzt werden. So lange die Masse im ersten Theile des Kochprocesses sich befindet, läfst man die Welle langsam und nicht andauernd laufen; schneller und ununterbrochen müssen die Umdrehungen sein, wenn die Masse durch Oeffnung des Ausflufsrohres *E* in die Ziegelmaschine gedrückt werden soll.

Die Masse, im Wesentlichen aus Kieselerde, kieselsaurem Kalk, Kalkhydrat und Wasser bestehend, läfst bei Oeffnung des Hahnes *i* im Deckel des Apparates so viel Wasser ab, dafs dadurch leicht ein Sinken der Temperatur unter 100° und die zugehörige Spannungsverminderung des beigemengten Wassers, sowie jeder wünschenswerthe Grad der Trockenheit der Masse erreicht werden kann, so dafs dieselbe durch die Ziegelpresse später noch gerade formbar genug, anderntheils aber so cohärent wird, dafs sie die erhaltene Form auch beibehält.

Der skizzirte Apparat hat 1m,56 Durchmesser und kann bis 3m,48 Höhe gefüllt werden, faist also 6cbm,653 Masse. Dieselbe würde ausreichend sein, um Fenstereinfassungen von 18cm Breite und 13cm Dicke in der Länge von 285m, also, bei 1m Fensterbreite und 2m Fensterhöhe, etwa für 50 Fenster die Einfassungen in 3 Tagen zu liefern.

Digitized by Google

Maschine zur Anfertigung sogen. gemusterter amerikanischer Ledertuche.

Mit einer Abbildung auf Tafel 6.

Die bisherige Fabrikationsweise der amerikanischen Ledertuche gestattet die Herstellung von Reliefs nur in so schwacher Pressung, dafs dieselben beim Gebrauche fertiger Stücke mit der Zeit fast gänzlich verschwinden und die Oberfläche des Stoffes wieder glatt erscheint. Um ein besseres, dauerhafteres und billigeres Fabrikat zu ermöglichen, hat *H. Pächter* in Berlin (* D. R. P. Nr. 236 vom 7. Juli 1877) eine eigene Maschine ausgeführt und eine besondere Fabrikationsweise mit derselben angegeben.

Das Wolle-, Leinen-, Seide- oder Lederstück, dessen Muster man zu copiren beabsichtigt, befindet sich in aufgerolltem Zustand auf der Walze *a* (Fig. 9 Taf. 6). Die Walze *b* ist zur Aufnahme des Unterstoffes bestimmt, welcher zur Bereitung des Ledertuches, in erster Linie jedoch zur Ausfertigung eines Modelles für dasselbe, dienen soll. Die Enden dieser beiden aufgerollten Stücke werden über die Spannwalzen *c* bezieh. *d*, um die Walzen *e* bezieh. *f* herum und zwischen den beiden letzteren hindurch gezogen, worauf die beiden Enden sich bei der Spannleiste *g* vereinigen. Gleichzeitig wird ein Stück Leinwand eingespannt und als Vorläufer auf der durch die Kurbel *k* beweglichen Trommel *i* befestigt. Die obere Walze *f* ruht in vertical beweglichen Achsenlagern, um den Druck auf die untere Walze *e* beliebig reguliren zu können. Aus dem Behälter *l* läuft zwischen die Walzen *e* und *f* fortgesetzt eine dünnflüssige Firnifsmasse zu.

Soll die Maschine in Bewegung gesetzt werden, so wird die Trommel langsam gedreht, wodurch gleichzeitig die beiden Stücke nachgezogen, von ihren Rollen *a* und *b* abgerollt, zwischen den beiden Prefswalzen *e* und *f* hindurchgezogen und auf die Trommel selbst aufgerollt werden. Zwischen den Walzen *e* und *f* wird das erhabene Muster des Originalstückes in umgekehrter Form auf den weichen Firnifsüberzug des Grundstoffes übertragen, wodurch man zunächst das Modell in Form eines negativen Abdruckes erhält. Wird dieses Modell mit dem vertieften Muster jetzt anstatt des gegebenen Musterstückes auf die Walze *a* aufgerollt und im Uebrigen in der soeben beschriebenen Weise verfahren, so kann es zur Ausfertigung einer beliebigen Anzahl von Abdrücken mit erhabenem Muster benutzt werden, welche als getreue Abdrücke des Originalstückes gelten können.

Digitized by Google

Mehrfarbige Garndruckmaschine von C. F. Schwendy sen. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Mit der bisher benutzten Druckmaschine für wollene und andere Garne konnte man wohl einfarbigen Druck, sowie Ueberdruck in zwei Farben ausführen, doch war es nicht möglich, mit derselben zweifarbige rapportirte Muster herzustellen. Die seither gebräuchliche einfarbige Garndruckmaschine besteht aus zwei Druckwalzen, in welchen das betreffende Muster eingefräst ist, und aus den Auftragwalzen, welche aus dem Farbkasten die Farbe auf die gemusterten Druckwalzen übertragen. Das Garn wird auf Spulen gebracht, die Fäden werden bandförmig zwischen den Druckwalzen hindurchgeführt, dann einzeln durch Oesen auf einen Haspel geleitet und wieder zum Strang gehaspelt.

Die neue Maschine, welche *Schwendy* (* D. R. P. Nr. 1594 vom 30. November 1877) für mehrfarbigen Druck construirt hat, ist eine Combination von zwei einfarbigen, über einander stehenden Garndruckmaschinen. Die obere Maschine wird durch die Kurbel *D* (Fig. 10 Taf. 6) in Betrieb gesetzt und ihre Bewegung durch Zahnräder auf das Walzensystem der unteren Maschine übertragen. Die unteren Druckwalzen, welche die zweite Farbe geben, haben genau denselben Durchmesser und machen dieselbe Anzahl Umdrehungen wie die oberen, welche die erste Farbe auftragen. Ehe das Garn zu den vertieft gravirten Druckwalzen gelangt, gehen die Fäden durch den Kamm *G* (Fig. 11) und durch die Zähne *h*, welche auf dem Brete *k* angebracht sind, und sodann zwischen den mit Tuch oder Filz überzogenen Streckwalzen *d*, *d'* hindurch. Die letzteren erhalten ihre Bewegung durch Zahnradübersetzung von den oberen, etwas geschwinder sich drehenden Druckwalzen *c*, *c*, welchen sie die einzelnen Fäden neben einander liegend und in gestrecktem Zustand zuführen. Ohne verzogen zu sein, gelangen die Fäden in immer gleich gestrecktem Zustand zu den unteren Farbwalzen *c'*, *c'*, nehmen zwischen denselben die zweite Farbe auf, gehen von hier zwischen den von oben mittels der Schnurscheiben *m*, *n* in Bewegung gesetzten Transportwalzen *F* hindurch und werden schliefslich von diesen aus auf einen Haspel aufgewickelt.

Die Druckwalzen empfangen ihre Farbe von den hölzernen, mit Tuch oder Filz bekleideten Farbwalzen *A*, *A'*, und diese wiederum nehmen sie aus den mit der betreffenden Druckfarbe angefüllten Farbtrögen *B*, *B'*, in welchen ihnen mittels Zahnräder eine von den Druckwalzen abhängige drehende Bewegung ertheilt wird. *Kl.*

Digitized by Google

Verfahren zur Wiedergewinnung des Arsens aus den Rückständen der Fuchsinfabrikation.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Um das zur Herstellung von Fuchsin in Form von Arsensäure verwendete Arsen (vgl. 1877 226 317) aus den Rückständen wieder zu gewinnen, verwendet *A. Leonhardt* in Mainkur bei Frankfurt a. M. (*D. R. P. Nr. 3216 vom 25. December 1877) den in Fig. 7 und 8 Taf. 8 im senkrechten Durchschnitt und im Horizontalschnitt dargestellten Ofen.

Die festen Arsen-haltigen harzigen Rückstände werden in der Ofenabtheilung *A* verbrannt; die erzeugte Wärme genügt, um auch den Raum *B* und die Abdampfpfanne *W* genügend zu erhitzen. Die in der Pfanne *W* abgedampften flüssigen Rückstände werden in dem Raum *B* durch die dort herrschende Temperatur abgeröstet. Die in den beiden Abtheilungen *A* und *B* entwickelten Arsendämpfe streichen mit den Rauchgasen über die Pfanne *W*, mischen sich mit den hier entwickelten Wasserdämpfen und setzen sich in Folge dessen leicht und vollständig in den Giftfängen bekannter Construction ab, so dafs die Feuergase frei von Arsen in den Schornstein gelangen. Tritt hierbei metallisches Arsen auf, so läfst man durch die horizontalen Kanäle *k* und die senkrechten Röhren *o* so viel atmosphärische Luft eintreten, dafs dasselbe völlig zu Arsenigsäure verbrennt.

Die Beschickung des Ofens geschieht durch die Röhren *a*, welche mit einem doppelten Verschlufs versehen sind, so dafs beim Nachfüllen keine Arsendämpfe entweichen können. Die ausgebrannten und abgerösteten Rückstände werden von den Schürthüren *b* aus durch die Oeffnungen *c* in die entsprechenden Schlackenräume *d* geworfen.

Herstellung von Rhodan- und Ferrocyan-Verbindungen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 8.

Schwefelkohlenstoff und Ammoniak verbinden sich nach *J. Tcherniac* und *H. Gunzburg* in Paris (*D. R. P. Nr. 3199 vom 9. April 1878) zu Rhodanammonium unter Freiwerden von Schwefelwasserstoff: $CS_2 + 2NH_3 = NCS.NH_4 + H_2S$. Zur Herstellung von Rhodanverbindungen bringen sie dem entsprechend in ein eisernes Gefäfs durch ein Trichterrohr 100 Th. Schwefelkohlenstoff und 200 Th. einer 25proc. Ammoniaklösung. Nachdem die mittels Rührer gemischten Flüssigkeiten 3 bis 4 Stunden erwärmt sind, wird mittels Dampfschlange auf 120° erhitzt

Digitized by Google

und der nicht zersetzte Schwefelkohlenstoff abdestillirt. Um das Ammoniak aus dem so erhaltenen Rhodanammonium wieder zu gewinnen, bringt man die Lösung mit der erforderlichen Menge Kalk gemischt in die mit Rührern *F* (Fig. 9 Taf. 8) versehenen Kessel *A* und *B*. Die durch eine auf dem Roste *G* unterhaltene Feuerung in dem Kessel *A* entwickelten Dämpfe gehen durch das Schlangenrohr *C*, und das entweichende Ammoniakgas wird in bekannter Weise verdichtet; durch den im Schlangenrohr condensirten Wasserdampf wird auch der Inhalt des Kessels *B* erhitzt, die in Folge dessen entwickelten Dämpfe entweichen durch das Rohr *D* und treten unten am Boden des Kessels *A* aus, um sich mit den hier entwickelten Dämpfen zu vereinigen. Ist die Temperatur der im Kessel *A* befindlichen Flüssigkeit auf 110° gestiegen, so läfst man die Lauge durch das Rohr am Boden abfliefsen und füllt mit der Flüssigkeit aus dem oberen Kessel, welcher mit neuer Lösung versehen wird. Das erhaltene Rhodancalcium wird mit den entsprechenden Carbonaten oder Sulfaten zersetzt.

Will man das so dargestellte Rhodankalium in Ferrocyankalium überführen, so erhitzt man dasselbe mit Kalk, Kohle und Eisenschwamm auf Rothglühhitze, laugt aus und läfst krystallisiren. Die Zersetzung beim Glühen erfolgt nach folgender Gleichung: $6\,NCSK + 5\,CaO + 5C + Fe = FeS + 5\,CaS + 5\,CO + 6\,CNK$.

Hectograph und Chromograph; von Prof. Dr. V. Wartha.

Unter dieser Bezeichnung gelangen seit einiger Zeit Apparate in den Handel, welche zur Herstellung von Copien benutzt werden, wobei das Original mit dickflüssiger Anilintinte auf gewöhnliches, gut satinirtes Papier geschrieben wird. Man hat dann nur nöthig, die Schriftseite auf einen elastischen Kuchen, welcher sich in einer flachen Blechbüchse befindet, zu legen, mit der flachen Hand einige Male darüber zu streichen und nach etwa 2 Minuten das Papier wieder abzuziehen. Der gröfste Theil der Schrift ist nun von dem elastischen Kuchen aufgesaugt worden, und man hat nun weiter nichts zu thun, als gewöhnliches trockenes Schreibpapier darauf zu legen und mit der Hand einige Male darüber zu fahren, um einen scharfen gleichmäfsigen Abdruck zu erhalten. Je nach der Dickflüssigkeit der benutzten Tinte kann man auf diese Weise 40 bis 50 Abdrücke erzeugen. Zu beachten ist dabei, dafs der elastische Kuchen am besten an einem kühlen Orte aufbewahrt, und dafs die Oberfläche desselben, falls dieselbe längere Zeit nicht gebraucht wurde, vorher mit einem feuchten Schwamme abgewischt wird. Hat man die gewünschte Anzahl Copien gemacht, so beeile man sich den Rest der

Digitized by Google

Tinte, beim Chromographen mit kaltem, beim Hectographen mit warmem Wasser abzuwaschen; es geschieht dies am besten mit einem feinen kleinen Schwamm. Die sogen. „Composition“ besteht nun beim Hectographen aus einer Mischung von Leim (Gelatine), Syrup, Glycerin und Essigsäure; die letztere macht den Leim etwas löslich, während der Syrup und das Glycerin das Hartwerden des Leimes verhindern. Die Hauptmasse des Chromographen besteht auch aus Glycerin-Leim; aufserdem ist noch Dextrin und als Füll- und Färbemittel sogen. Permanentweifs (schwefelsaurer Baryt) beigemengt. (Das Füllmittel und das Dextrin erleichtert das Abwaschen der Schrift mit kaltem Wasser.)

Die Bereitung der „Chromograph-Composition“ geschieht nun auf folgende Weise: 100^{g} feinste Gelatine werden mit 400 bis 500^{cc} dicken Barytsulfat-Niederschlag in einer Schale im Wasserbad geschmolzen und hierauf unter fortwährendem Umrühren 100^{g} Dextrin und, je nach der Concentration, 1000 bis 1200^{g} Glycerin hinzugesetzt. Die Masse wird dann vom Wasserbade entfernt und unter zeitweisem Umrühren (damit der Barytniederschlag sich nicht absetzt) so weit abkühlen gelassen, dafs die Masse noch gut fliefst. Dann gieſst man die Mischung in flache Blechgefäfse und läfst sie an einem kühlen Orte vollständig erkalten. Man braucht gar nicht zu ängstlich die angegebene Vorschrift einzuhalten, denn jede Gelatin- oder Leimsorte benöthigt zu gleicher Consistenz verschiedene Mengen Wasser und Glycerin, und kann man sich durch kleine Gufsproben von der Güte der hergestellten Mischung überzeugen. Es ist nun zu beachten, dafs, im Falle der Kuchen nach dem Erkalten zu hart wird, Glycerin zuzusetzen ist; dafs, falls die Schrift (welche sofort nach Gebrauch zu entfernen ist) selbst mit lauwarmem Wasser schwer entfernt werden kann, mehr Dextrin oder Füllstoff nöthig ist u. s. w. Ich benutze nur Kuchen ohne Dextrin, weil ich gefunden, dafs bei Verwendung feinster englischer Gelatine und Glycerin nebst reinen, gefällten, schwefelsauren Baryts die besten und schärfsten Abdrücke erhalten werden, wenn auch die Schrift nur mit warmem Wasser zu entfernen ist, was niemals durch starkes Reiben geschehen darf.

Endlich möchte ich noch darauf aufmerksam machen, dafs man zu gewöhnlicher Schrift am Besten das „*Violet de Paris*“ von *Poirrier* verwendet, welches ein ungemein grofses Farbvermögen besitzt.

Zu dem erwähnten Dextrin-freien Kuchen verwende ich: 100^{g} Gelatine, 1200^{g} Glycerin und 500^{cc} durch Decantation gewaschenes Barytsulfat. Das Original lasse ich auf dem mit einem kaum feuchten Schwamme überfahrenen Kuchen 1 bis 2 Minuten liegen und ziehe dann von der Ecke aus ab. Die ersten Copien hat man nur mit schwachem Druck oder Betupfen mit einem Tuchballen herzustellen, damit nicht zu viel Farbe abgehoben wird. Ist der Kuchen durch

Digitized by Google

langen Gebrauch uneben geworden, so gießt man denselben um wobei man die Flüssigkeit durch feine Müllergaze gehen läßt. Sehr zweckmäßig kann man die Masse zur Herstellung von Stempeln benutzen, um z. B. Namensunterschrift o. dgl. 40 bis 50 Mal abzudrucken und dann durch Abwischen der Schrift dieselbe gegen Mißbrauch zu schützen. Auch kann man den Glycerin-Leim, der schon lange für Buchdruckerwalzen in großer Menge erzeugt wird, fertig kaufen, um nur noch mehr Füllstoff und Glycerin zuzusetzen.

Ueber die Art der Verbrennung im Hohofen; von Prof. J. A. Church in Columbus, Ohio.

Es ist Thatsache, daß der Brennmaterialverbrauch, auf 1^t Roheisen berechnet, in Holzkohlen-Hohöfen unter sonst gleichen Betriebsbedingungen geringer ist als in Kokes- oder Anthracit-Hohöfen. Zur Erklärung dieser Thatsache hat man verschiedene Theorien aufgestellt, welche indessen mehr oder weniger anfechtbar sind.

Der Chemiker erblickt in der Eigenschaft der Holzkohle, großsporig und locker zu sein, das Vermögen, die vor der Form durch Verbrennung der Gebläseluft entstandene Kohlensäure sofort zu Kohlenoxyd zu reduciren, noch bevor dieselbe das Hohofengestell verlassen hat. Nimmt man selbst diese Voraussetzung als richtig an, was in Anbetracht der Hindernisse, welche der Entnahme von Gasen aus einem Hohofengestell zum Zweck der Analyse bis heute entgegenstehen, immerhin sehr gewagt ist, so sind doch unzweifelhaft nachstehende Einwendungen berechtigt. Zunächst ist erwiesen, daß durchgehends die Reduction in einer ziemlich bedeutenden Höhe, 3 bis 7^m über dem Gestell, stattfindet und der Ort dieses Processes in Bezug auf den Brennmaterialverbrauch durchaus keine Rolle spielt. Ferner aber würde die im Gestell stattfindende Reduction der Kohlensäure zu Kohlenoxyd eine ganz beträchtliche Temperaturabnahme bedingen, während doch feststeht, daß die Gestelle von Holzkohlen-Hohöfen heißer sind als diejenigen von Kokes- oder Anthracit-Hohöfen. Der Praktiker erklärt sich den Vorgang dadurch, daß das dichte Brennmaterial der Verbrennung länger widersteht als das lockere, woraus folgt, daß bei Kokes- und Anthracit-Hohöfen dem eingeblasenen Winde eine größere Oberfläche an Brennmaterial dargeboten werden muß, um in der Zeiteinheit ebenso viel Kohlensäure zu liefern, als dies bei mit Holzkohle betriebenen Oefen der Fall ist. Diese Theorie ist ganz richtig, allein der Schluß auf größeren Brennmaterialverbrauch ist falsch; denn um dem Gebläsewind eine größere Oberfläche der zu verbrennenden Kohle darzubieten, genügt es, die Dimensionen des Hohofengestelles zu vergrößern, ohne daß es nöthig wäre, den Erzsatz auf eine bestimmte Menge Brennmaterial zu vermindern.

Zur richtigen Erkennung der Einflüsse, welche in dem vorliegenden Falle zur Wirkung kommen, ist es nothwendig, den Gegenstand von einer anderen Seite zu beleuchten. Vor allen Dingen steht fest und muß hervorgehoben werden, daß für eine gegebene Menge Brennmaterial das Gestell eines Holzkohlen-Hohofens wärmer ist als dasjenige eines Kokes- oder Anthracit-Hohofens, und daß ferner in einem Anthracit-Hohofen eine verhältnißmäßig größere Menge Brennmaterial das Gestell erreicht als in einem Kokes- oder Holzkohlen-Hohofen. Die Erklärung für diese Thatsachen liegt ausschließlich in dem verschiedenen Grade von Brennbarkeit der genannten Materialien. Im Allgemeinen kann man den Grundsatz aufstellen, daß unter gegebenen Verhältnissen dasjenige Brennmaterial am besten seinen Zweck erfüllt, welches in der

Digitized by Google

Zeiteinheit die gröfste Menge Sauerstoff aufnimmt, oder mit anderen Worten, der Werth eines Brennmaterials steht im umgekehrten Verhältnifs zu dem Sauerstoffgehalt des Gases, bei welchem es noch zu verbrennen im Stande ist.

Dies vorausgeschickt, wollen wir die Erscheinungen, welche beim Eintritt atmosphärischer Luft in glühendes Brennmaterial statthaben, etwas näher betrachten. Unsere Luft ist bekanntlich ein Gemisch von 23 Proc. Sauerstoff mit 77 Proc. Stickstoff, und ihr Sauerstoffgehalt genügt, um bei einer grofsen Anzahl brennender Körper die Verbrennung zu unterhalten; dagegen kann nicht bestritten werden, dafs je nach der Natur des Brennmaterials die Verbrennung eine mehr oder weniger heftige ist. So wissen wir, dafs Holzkohlen sehr leicht durch einige brennende Hobelspäne entzündet werden können, während Anthracit zu demselben Zwecke schon eines recht lebhaften Kohlenfeuers bedarf. Umgekehrt ist bekannt, dafs die atmosphärische Luft, wenn ihr nur wenige Procent Kohlensäure beigemengt sind, die Flamme einer Kerze nicht mehr zu unterhalten vermag. Hieraus folgt, dafs die in den Hohofen eingeblasene Luft den gröfseren Theil ihres Sauerstoffes unmittelbar vor der Form abgibt und die mittlere Partie des Gestelles in einem Zustande erreicht, wo zur weiteren Sauerstoffaufnahme schon ein recht lockeres Brennmaterial gehört, wie wir solches in der Holzkohle besitzen. Demnach erklärt sich leicht die höhere Temperatur der Gestelle von Holzkohlen-Hohöfen.

Je gröfser die Menge Kohlenstoff ist, welche innerhalb eines gegebenen Raumes in der Zeiteinheit verbrennt, oder mit anderen Worten, je kleiner der Weg ist, welchen der Wind im Hohofen behufs Abgabe seines Sauerstoffgehaltes zu durchlaufen hat, um so höher ist die erzeugte Temperatur. Da Holzkohle in Folge ihrer porösen Structur in dieser Beziehung sowohl Kokes als Anthracit übertrifft, so ist ihr Vorrang vor den beiden letztgenannten Brennmaterialien unleugbar; denn ihre Verbrennung findet fast ausschliefslich unterhalb der Schmelzzone statt, was, wie wir gleich sehen werden, vom wesentlichsten Einflufs auf den Brennmaterialverbrauch im Hohofen ist.

In Anthracit-Hohöfen ist der Vorgang wesentlich anders. Unmittelbar nach dem Eintritt der Gebläseluft, findet hier wohl auch eine intensive Verbrennung statt; allein nachdem der Sauerstoffgehalt der ersteren auf ein gewisses Mafs herabgemindert ist, geht eine weitere Abgabe nur sehr allmälig und grofsentheils erst in höheren Ofenregionen vor sich. Der Vortheil dadurch erzeugter höherer Temperatur wird durch die Eigenschaft der darüber liegenden Kohlenschichten, auf die hoch erhitzten kohlensauren Gase reducirend zu wirken, mehr als ausgeglichen. Beim Eintritt der Gebläseluft in das Hohofengestell hat dieselbe in Folge der Lage der Düsen und Formen eine horizontale Richtung, wird aber durch die verticale Achse des Ofens sehr bald aufwärts gezogen, so dafs die Resultante eine Curve in verticaler Ebene bildet, wodurch der Windstrom mehr oder weniger von dem Eindringen in das Gestellmittel abgelenkt wird. Dies trägt dazu bei, dafs bei sehr dichtem Brennmaterial, wie Anthracit, um so eher im Gestellmittel eine wenig oder gar nicht brennende Säule sich befinden kann, welche abkühlend auf die Schmelzmasse wirkt.

Die Mittel, um bei verhältnifsmäfsig dichtem Brennmaterial möglichst vortheilhaft zu hütten, beschränken sich darauf, dafs man die Höhe und Weite des Ofenschachtes vergröfsert, die Temperatur der Gebläseluft erhöht und die Gestelle recht weit macht. Die beiden ersten Mittel bewirken durch erhöhte Temperatur der zur Verbrennung gelangenden Elemente eine intensivere chemische Vereinigung, während das letzte der Verbrennungsluft einen längeren Aufenthalt im Gestell gestattet und eine gröfsere Oberfläche an Brennmaterial darbietet. Das Verhalten der Beschickungsmaterialien im Hohofen harmonirt übrigens genau mit den vorhergehenden Schlüssen. Sowohl Eisenerze als Zuschlag schmelzen im Inneren des Hohofens, während das Brennmaterial seine feste Form bis zu dem Punkte bewahrt, wo es zur Verbrennung gelangt. Das in den Erzen enthaltene Eisen wird in irgend einer Zone des Ofens zu Eisenschwamm verwandelt und gelangt in diesem Zustand wahrscheinlich bis dorthin, wo es dem frischgebildeten, hoch erhitzten Kohlenoxydgas begegnet, um dort zu schmelzen. Wenn die Gangart des Erzes ein

Digitized by Google

leichtflüssiges Silicat ist, so schmilzt dieselbe schon in den oberen Regionen des Ofenschachtes und überläfst in der eigentlichen Schmelzzone den heifsen Gasen nur das Flüssigmachen des Eisenschwammes. Sind dagegen die Gangmittel streng flüssiger Natur, so gehen dieselben unverändert mit dem Eisenschwamm bis zur Schmelzzone nieder und nehmen dort die heifsen Gase neben der Schmelzung des Eisens auch zu ihrer eigenen in Anspruch, was natürlich an dieser Stelle, im Vergleich mit dem erstgenannten Falle, eine Herabminderung der Temperatur zur Folge hat. Derjenige Ofenraum nun, welcher zwischen der Schmelzzone und dem sogen. Eisenkasten liegt, d. h. demjenigen Theil des Gestelles, wo sich das geschmolzene Eisen und die Schlacke ansammeln, ist ausschliefslich mit Brennmaterial angefüllt. Die Menge bezieh. die Höhe der hier lagernden Kohlenschicht, welche unter dem Einfluss der eindringenden Gebläseluft daselbst verbrennt, bedingt die Temperatur des Gestelles und ist abhängig von der Menge Sauerstoff, welche in der Secunde im Gestell verbrannt wird, dem Verhältnifs von Erz zum Kohlenstoff des Brennmaterials und der relativen Schmelzbarkeit der Gangart in den Erzen. Ein schwer schmelziges Erz wird demnach die Höhe dieser Brennmaterialschicht vermindern, und die aus dem Gestell aufsteigenden heifsen Gase werden, wenn sie nicht an Menge zunehmen, nicht mehr im Stande sein, ihr Schmelzvermögen über einen ebenso grofsen Raum auszudehnen, als wenn die Gangart der Erze schon in höher gelegenen Ofenregionen geschmolzen worden ist. Schwerschmelzige Erze haben daher den doppelten Nachtheil, dafs sie zunächst, wegen der erforderlichen höheren Temperatur, mehr Brennmaterial erheischen und aufserdem die Kohlenschicht im Gestell vermindern, wodurch der Gebläseluft eine kleinere Oberfläche zur Verbrennung dargeboten wird. Um daher die Schmelzzone in demselben Umfange wieder herzustellen, welchen sie bei leichtflüssigen Erzen hat, ist eine gröfsere Menge Brennmaterial im Verhältnifs zu dem aufgegebenen Eisenstein erforderlich. Genau dasselbe Resultat wird erzielt durch die Verhüttung von dichtem Brennmaterial; letzteres nimmt für eine gegebene Höhe der im Gestell vorhandenen Kohlensäule weniger Sauerstoff auf, erzeugt also weniger Hitze, und der Umfang der Schmelzzone wird dadurch vermindert.

Nach der vorstehenden Auseinandersetzung gelangt man zu dem für den Hüttenmann gewifs unerhörten Schlufs, dafs für den Hohofenbetrieb das leichteste Brennmaterial das beste ist. Die Verhüttung der Holzkohle im Gegensatz zum Anthracit liefert dafür den schlagendsten Beweis, und trotzdem gibt man sich alle Mühe, um möglichst dichte Kokes herzustellen, unter dem Vorwande, dafs leichte schwammige Kokes zu einer vortheilhaften und billigen Roheisenproduction nicht geeignet seien. In der Regel beschränkt sich die Begründung dieser angeblichen Thatsache auf die Behauptung, dafs leichte Kokes die Erzcharge nicht tragen können und im Hohofen zerdrückt werden. Dies alles ist ein Märchen aus alter Zeit, und es liegen zu schlagende Beweise vor, welche von dem Gegentheil überzeugen. Die häufig in den oberen Partien von Hohofenschächten angesammelten pulverförmigen Kohlenmassen haben vielleicht zu dem falschen Schlusse beigetragen, während doch heute erwiesen ist, dafs dieselben nur ein auf chemischem Wege erzeugtes Product des Hohofens selbst sind. Unter unseren Betriebsführern von Holzkohlen-Hohöfen finden wir sogar solche, welche halb verkohltes Holz mit 25 bis 30 Proc. Gasen der gargebrannten Kohle vorziehen, weil sie vortheilhafter damit hütten, und wenn man in Erwägung zieht, dafs oft in einem Hohofengestell nach Monate langem Betriebe unverbrannte Stücke von Holzkohlen vorhanden sind, so spricht dies gewifs nicht für deren zu grofse Zerreiblichkeit.

Den obigen Schlufsfolgerungen steht allerdings die Thatsache im Wege, dafs unsere Hohöfner wirklich mit dem dichtesten Kokes am vortheilhaftesten hütten; die Beweiskraft desselben wird indessen wesentlich abgeschwächt, wenn wir an den Umstand erinnern, dafs die sogen. magere Kohle, welche lockere Kokes liefert, in der Regel sehr schieferig ist und deshalb den Aschengehalt der Kokes bedeutend in die Höhe treibt. Unsere bis heute betriebenen Kohlenwäschen sind noch zu mangelhaft, um diesen Aschengehalt auf das nöthige Mafs herabzudrücken, und wie bedeutend der Unterschied zwischen

Digitized by Google

einer Koke mit beispielsweise 10 Proc. und einer solchen mit 20 Proc. Asche für den Hohofenbetrieb ist, braucht nicht erst erläutert zu werden. Abgesehen von den dadurch herbeigeführten Uebelständen gröfseren Brennmaterialverbrauches, geringerer Production und schlechterer Qualität des Productes, ist namentlich die Gefahr für die Existenz des Hohofens hervorzuheben, welche dadurch entsteht, dafs die stets sehr saure Kokesasche zu ihrer Neutralisation einen sehr hohen Kalkzuschlag erfordert, welcher erst nach der Verbrennung der Kokes, also so zu sagen auf der Gestellsohle, zur Wirksamkeit kommt und deshalb während seines Niederganges durch den Hohofen alle Uebelstände einer Kalkübersetzung und damit die stete Gefahr einer Kalkverstopfung in sich schliefst.

Wenn es dagegen gelingt, leichte Kokes mit dem nöthigen Grade von Reinheit darzustellen, so wird ohne Zweifel das finanzielle Resultat des Hohofenbetriebes durch deren Verhüttung gewinnen; dies um so mehr, da einestheils das Vorkommen derjenigen Kohlenpartien, welche zur Herstellung leichter Kokes geeignet sind, bedeutend vorherrscht, und aufserdem, weil diese Kohle im Kokesofen durchweg ein höheres Ausbringen liefert. (Nach dem *Iron*, 1878 Bd. 12 S. 427.) —*r.*

Der Schwefelkohlenstoff in Swoszowice mit Berücksichtigung seiner Verwendung für Schwefelextraction; von Stanislaus Mrowec.

Ich kann nicht umhin, auf den Artikel des Hrn. Dr. *Clemens Winkler „zur Schwefelfabrikation in Swoszowice“* (1878 **228** 366), zu welchem der Verfasser durch den Artikel von *Arnolf Nawratil „über das Swoszowicer Schwefelwerk“* (1878 **227** 289) sich veranlafst fühlte, Einiges zum Zwecke der Richtigstellung der Angaben und zu meiner Rechtfertigung mitzutheilen, indem ich zuvörderst erkläre, dafs ich von dem Artikel des Hrn. *Arnolf Nawratil*, welcher im J. 1876 das Schwefelwerk besuchte, früher nichts wufste, weil sonst die Behauptung desselben, dafs *ich* die alte Swoszowicer Schwefelgewinnungsmethode verworfen, somit *ich* Anträge zur Einleitung der Schwefelkohlenstoff-Erzeugung und Extraction gestellt hätte, welche Behauptung *Winkler* berichtigte, darin nicht aufgenommen worden wäre; ich erhielt das betreffende Heft von *Dingler's polytechnischem Journal* ausnahmsweise etwas zu spät und 1 Monat darauf einen Sonderabdruck des besagten Artikels von Hrn. *Cl. Winkler*.

Ich erkläre hiermit, dafs *die Anregung zur Einführung* der Schwefelkohlenstoff-Erzeugung und der Extraction des Schwefels aus dem Schwefelmergel mittels Schwefelkohlenstoff in Swoszowice *ausschliefslich und allein das Verdienst des Hrn. Dr. Clemens Winkler ist*, dafs *ich fünf Monate* nach der Zeit der durch *Winkler* mit der Schwefelkohlenstoff-Erzeugung durch mehrere Tage in Swoszowice ausgeführten Versuchen die Leitung des Schwefelwerkes übernommen habe (nicht nach 1½ Jahren, wie *Winkler* geschrieben), dafs ich nach den durch mich während des J. 1874 durchgeführten Versuchen mit der Schwefelkohlenstoff-Erzeugung und Extraction im December desselben Jahres im Auftrage des Ackerbau-Ministeriums eine Instructionsreise nach Deutschland unternommen habe, den Hrn. Dr. *Cl. Winkler* in Freiberg besuchte, welcher so freundlich war, mir Empfehlungsschreiben für einige Fabriken zu besorgen, jedoch ausdrücklich erklärte, dafs er für den Bau der Schwefelkohlenstoff-Fabrik keine Information geben könne, weil er diese Manipulation selbst nicht genau kenne, um so weniger die Extraction, da solche noch nirgends geübt wird.

Im Februar 1875 habe ich auf Grund der durch mich im Laufe des J. 1874 in Swoszowice durchgeführten Versuche und der im Auslande gemachten Beobachtungen Pläne für den Bau einer Fabrik für Schwefelkohlenstoff-Erzeugung und die Extraction dem k. k. Ackerbau-Ministerium vorgelegt,

Digitized by Google

welchen Bau ich auch im Laufe des J. 1875 ausführte *nach Plänen, welche mit denen des Hrn. Cl. Winkler gar nichts gemein haben;* auch habe ich nie meine Pläne Prof. *Winkler* zur Beurtheilung vorgelegt. Schliefslich will ich noch bemerken, dafs ich als Vorstand des Schwefelwerkes alle auf Schwefelkohlenstoff Bezug habenden Agenden mir selbst vorbehalten und keinem der HH. Beamten der Verwaltung irgend welche selbstständige Arbeit in dieser Beziehung übertragen habe.

Da Dr. *Winkler* in seinem Artikel behauptet, dafs aus den mächtigen Halden des Swoszowicer Bergbaues noch mit Vortheil mittels Schwefelkohlenstoff Schwefel gewonnen werden kann, mufs ich entschieden entgegnen, dafs dies absolut nicht möglich ist, da diese Halden höchstens 2 Proc. Schwefel durchschnittlich enthalten.

Das Swoszowicer Schwefelwerk besitzt zwei nach meinen Plänen gebaute Oefen für Schwefelkohlenstoff-Erzeugung, von denen einer 12 000^{k}, der andere 7000^{k} Schwefelkohlenstoff monatlich liefern kann; das Ausbringen beträgt über 80 Proc., der Sättigungsgrad des rohen Schwefelkohlenstoffes mit Schwefel unter 9 Proc., der Verlust durch die Destillation (Reinigung) des rohen Schwefelkohlenstoffes 4 Proc.

Es werden bis jetzt nur gufseiserne Retorten angewendet, da die gegenwärtige Erzeugung im Verhältnisse noch viel zu gering ist, als dafs es sich lohnen könnte, die Herstellung thönerner Retorten, welche sehr schwierig zu transportiren sind, bei der Hütte einzuleiten; die gufseisernen Retorten halten einen 22wöchentlichen Betrieb aus.

Die Extraction des Schwefels aus dem Schwefelmergel geht anstandslos vor sich; der hier bestehende Versuchsapparat fafst 3250^{k} sogen. Schwefelerze im zerkleinerten Zustande, extrahirt den Schwefel beinahe vollständig, da in den Rückständen nur 0,5 Proc. und zwar gröfstentheils sekundären Schwefels nachzuweisen sind; der Verlust an Schwefelkohlenstoff beträgt bis nun noch 0,8, wird jedoch bei den etwa zu bauenden gröfseren Apparaten 0,5 Proc. nicht überschreiten.

Die Extraction des Schwefels aus dem Schwefelmergel geht ungehindert vor sich, wenn das zu verwendende Extractionsmaterial (Schwefelmergel) entsprechend zerkleinert ist, d. h. nicht durchgehends in Staubform zur Anwendung gelangt.

Dafs die Verwendung des Schwefelkohlenstoffes so schwierig in der Industrie Eingang findet, obzwar derselbe vielfach und so vortheilhaft besonders zum Entfetten der Samen und der Abfälle von der Erzeugung der Fettwaaren, ferner zur Verwerthung der Abfälle bei der Verarbeitung des Ozokerits u. dgl. verwendet werden könnte, hat seinen Grund darin, dafs seine Anwendung oft viel gefährlicher geschildert wird, als dies thatsächlich der Fall ist. Richtig construirte Apparate, Sachkenntnifs der Betheiligten und strenge Beobachtung der gegebenen Vorsichtsmafsregeln schliefsen so zu sagen jede Gefahr aus; die oft erwähnte Gesundheitsschädlichkeit bei der Manipulation mit Schwefelkohlenstoff fällt ganz aus dem Bereiche der Hindernisse, weil nur solche Fabriken überhaupt betriebsfähig sich erweisen, bei denen die Schwefelkohlenstoffverluste gering sind und die thatsächlichen Verluste in entsprechender Weise aus den Manipulationsstätten entfernt und für das Arbeiterpersonale unschädlich gemacht werden. Bei dem Swoszowicer Schwefelwerke stehen gröfstentheils dieselben Arbeiter bereits das vierte Jahr beinahe ununterbrochen in Verwendung und befinden sich ganz wohl, was als ein Beweis des oben Angeführten gelten will.

Ich glaube nun hiermit den Thatsachen vollkommen gerecht geworden zu sein, indem ich mich rechtfertigte und einige irrige Angaben einzelner periodischen Werke, sowie der angeführten Artikel in diesem Journal richtig stellte.

Swoszowice, Februar 1879.

Digitized by Google

Miscellen.

Beziehung zwischen der Dehnbarkeit und Zugfestigkeit der Kesselbleche.

Am 13. November 1878 wurde in Philadelphia unter dem Präsidium von Dr. *Ch. Huston* eine Versammlung von Erzeugern von Kesselblech abgehalten, welche über den von *J. A. Dumont*, General-Inspector der Dampfboote der Vereinigten Staaten von Nordamerika, gestellten, im *Journal of the Franklin Institute*, 1878 Bd. 106 S. 411 begründeten Vorschlag: „ein allgemeines Uebereinkommen zu treffen bezüglich der Zugfestigkeit der Kesselbleche im Verhältnisse zu ihrer Dehnbarkeit, bezieh. im Verhältnisse zur Querschnittsverminderung im Augenblicke des Bruches", verhandelte und folgende Beschlüsse fafste.

Bleche, welche eine Querschnittsverminderung von weniger als 12 Proc. aufweisen, sollen für Schiffskessel überhaupt nicht verwendet werden. Alle Kesselbleche, welche mit einer Zugfestigkeit unter $31^{k},5$ auf 1^{qmm} gestempelt sind, sollen eine Querschnittsverminderung von 12 Proc. aufweisen; letztere soll betragen:

15 Proc.	für	Bleche	mit	$31^{k},5$	bis 35^{k}	Zugfestigkeit auf 1^{qmm}.
25 „	„	„	„	35	„ 38,5	
35 „	„	„	„	mehr als	38,5	

Dem Secretariat der Schatzkammer wird vorgeschlagen, dafs die Probestücke, welche von den Blechtafeln geschnitten werden, die zu den Schiffskesseln verwendet werden sollen, sämmtlich an einer Centralstelle von einer durch das Secretariat dazu bestimmten Person unter Aufsicht des General-Inspectors der Dampfboote der Probe unterzogen werden sollen. *J. P.*

Festigkeit von Bausteinen.

Dr. *Böhme*, Vorsteher der Prüfungsstation für Baumaterialien an der k. Gewerbeakademie zu Berlin, hat zahlreiche Druckprüfungen an Ziegelsteinen angestellt, deren Resultate folgende sind:

	Zahl der Versuche	Mittlere Druckfestigkeit k auf 1^{qc}	Grenzwerthe der Druckfestigkeit k auf 1^{qc}
Gewöhnliche Hintermauerungssteine	14	150	97 bis 193
Die geringste Festigkeit von 97^{k} zeigten Ziegeln von einem etwa 200 Jahre alten Gebäude; der nächst kleinere Werth betrug 121^{k}.			
Bessere Ziegelsteine (Mittelbrand)	16	247	204 bis 298
Klinkersteine (Hartbrand)	15	354	304 „ 451
Poröse Vollsteine	8	124	107 „ 161
Poröse Hohlsteine	1	39	—
Schwemmsteine	1	29	—
Dachsteine (auf Bruch)	1	106	—

Neuerungen in der Appretur.

Verfahren und Apparate zum Trocknen und Appretiren geleimter Garne. Das Zusammenkleben der einzelnen Garnfäden, wie es sehr oft der Fall ist, wenn das Garn in Form von Strähnen getrocknet wird, vermeidet *Christ. Anderson* in Leeds (*D. R. P. Nr. 3271 vom 10. Mai 1878) durch ein cylindrisches Gestell, welches durch Räderbetrieb langsam gedreht wird. Am Umfang liegen Riemen ohne Ende, welche parallel zur Achse in gleichen Abständen von einander angeordnet sind, an beiden Enden der Trommel um Rollen laufen und eine solche Bewegung erhalten, dafs sie aufsen z. B. von links nach rechts hin sich bewegen und das darauf geführte Garn durch die Drehung der Trommel spiralförmig zwar aufwickeln, durch ihre eigene Bewegung aber

Digitized by Google

gleichzeitig von links nach rechts hin fortschaffen. Auf diese Weise ist ein ununterbrochenes Trocknen des feucht zugeführten Garnes herbeigeführt. Es kann somit Leimen, Trocknen und Abnehmen des Garnes gleichzeitig erfolgen; nur ist es nöthig, die Riemen gut zu schmieren, damit das Garn nicht darauf festklebt.

Die Riemen ohne Ende hat der Patentinhaber auch durch parallel zur Achse am Umfange angebrachte bewegliche Latten ersetzt. Diese werden vor und zurück bewegt und, damit immer nur die vorwärts laufende Latte das Garn transportirt, auch gleichzeitig gehoben und gesenkt, so dafs, wenn die vorwärts laufende Latte ihren Weg in dieser Richtung vollendet hat, sie sich senkt und die Fäden auf die inzwischen gehobene und vorher rückwärts gelaufene Latte überträgt. Ferner wendet *Anderson* feste und bewegliche Ringe an, welche concentrisch an einer Achse angebracht sind und Stäbe tragen, die parallel zur Achse stehen. Das Garn wird zuerst auf die Stäbe des kleinsten Ringes gewickelt, alsdann schiebt man den nächst gröfsern Ring ein und legt das Garn auf die Stäbe desselben u. s. f., so dafs es in concentrischen Ringen aufgewickelt wird. Den Apparat bringt man in den Trockenraum und gibt ihm aufserdem noch eine langsame Drehung.

Eine letzte Modification des *Anderson*'schen Trockenapparates besteht darin, dafs das Garn über zwei Stück parallel zu einander liegende Stäbe gewunden wird, die in einem Gestell liegen, in welches man fortgesetzt neue Stäbe einlegt und auf diese abermals Garn bringt; letzteres wird hierdurch zickzackförmig eingelegt. Der gefüllte Apparat kommt ebenfalls in eine Trockenkammer.

Die *combinirte Walzendrehrolle* von *A. Prasser* in Berlin (*D. R. P. Nr. 3487 vom 10. Mai 1878) gibt der Wäsche grofsen Glanz durch vier Stück Walzen, welche sie von vier Seiten mangeln. Die Rolle, auf welche die Wäsche gewickelt wird, liegt in der Mitte der Walzen und wird durch ein Rädervorgelege mit Hand oder Maschinenkraft betrieben. Die beiden unteren Walzen sind fest gelagert, die beiden oberen aber senkrecht beweglich und durch Gewichtshebel belastet.

Maschine zum selbstthätigen Oeffnen und Recken von Stoffen für Bleicher, Färber und Drucker. Die von *Gros, Roman Marozeau und Comp.* in Wesserling (*D. R. P. Nr. 2592 vom 13. November 1877) patentirte Breithaltemaschine dient zur Vorbereitung für die Trockenmaschine; sie spannt die Stoffe in die Breite durch endlose Riemen oder Ketten, welche sich von der Mitte des Gewebes horizontal nach beiden Seiten desselben hin bewegen und mittels angebrachter Vorsprünge auf die Waare einwirken. An jeder Seite der Waare sind zwei Stück solche Riemen ohne Ende, deren Vorsprünge, gegenseitig um die halbe Theilung versetzt, in einander greifen und zwischen sich das Zeug breit ziehen. Die Entfernung der Ketten oder Riemen von einander bestimmt den Grad des Zuges, welcher durch einen sogen. Regulator geregelt werden kann, so dafs der Stoff stets regelmäfsig weiterläuft und die Maschine nicht beaufsichtigt werden mufs. Nur wenn das Gewebe übermäfsig verdreht ist, macht sich Nachhilfe mit der Hand nöthig.

Spann- und Trockenrahmen von *Th. Weifs* in Reichenbach i. V. (*D. R. P. Nr. 2303 vom 11. December 1877). Diese auf Rollen fahrbaren Rahmen sind zusammengesetzt aus den parallel zu einander liegenden horizontalen Nadelleisten und aus dieselben verbindende Schraubenspindeln, welche oben rechtes und unten linkes Gewinde haben und in mit den Leisten verbundene Metallmuttern greifen. Um die Gewebe vor der Berührung mit den Schraubenspindeln zu schützen, sind letztere mit Messingröhren verkleidet, welche sich teleskopartig in einander schieben. Dreht man die Spindeln, so werden je nach der Drehungsrichtung die Nadelleisten von einander entfernt und dadurch die eingehängten Gewebe gespannt, oder die Spannscheiden einander genähert und die Waare zum Abspannen gelockert. Sämmtliche Spindeln eines beliebig langen Rahmens werden durch einen besonderen von den Rahmen unabhängigen Apparat gleichzeitig nach rechts oder links gedreht und kann der Betrieb durch Hand- oder Maschinenkraft erfolgen. *E. L.*

Digitized by Google

Edison's Megaphon.

Das Megaphon ist ein für die Hörbarmachung schwacher, von entfernten Punkten kommender Laute bestimmtes doppeltes Hörrohr von riesigen Dimensionen, für die Communication zwischen zwei Megaphon-Stationen mit einem grofsen Sprachrohr verbunden. Zwei conische Schalltrichter aus Papiermasse, jeder 2^m lang und von $0^m,67$ Durchmesser an der Basis, sind mit horizontalen, parallelen Achsen neben einander auf einem Stative angebracht; die weiten Mündungen werden der Schallwelle zugekehrt, die kleinen Oeffnungen an der Spitze sind mit angesetzten (nicht zu weichen) Schläuchen verbunden, die an ihren freien Enden passende Röhrchen zum Einsetzen in den Gehörgang tragen. Das Sprachrohr, von gewöhnlicher Form, aber auch ziemlich grofs, etwa 2^m lang, liegt zwischen den beiden Schalltrichtern, seine Achse ist den Achsen der Trichter ebenfalls parallel und alle drei Theile sind auf einem starken Brete gegen einander unverrückbar befestigt, während das Bret auf dem Stative drehbar ist, so dafs das Instrument bequem in jede beliebige Richtung gebracht werden kann. Das Megaphon dient also nicht zur Unterstützung Schwerhöriger, wohl aber leiten seine Trichter von einer ankommenden Schallwelle weitaus gröfsere Stücke dem Ohre zu, als sonst in das Ohr gelangen. Beim Gebrauche des Instrumentes ist es äufserst störend, dafs nicht nur der Schall, dessen Wahrnehmung gerade bezweckt wird, und auch nicht nur der, welcher aus der Richtung kommt, in welcher das Instrument aufgestellt ist (wenn auch dieser vorzugsweise), sondern dafs jedes Geräusch ganz bedeutend verstärkt gehört wird; setzt man die beiden Schläuche an die Ohren, so hört man das an bewohnten Orten nie ganz fehlende, für gewöhnlich aber kaum zur bewufsten Wahrnehmung gelangende Geräusch in einer geradezu unangenehmen Stärke.

Ueber Versuche, die Prof. Dr. *Weinhold* in Chemnitz mit 2 Megaphonen anstellte, berichtet die *Deutsche Industriezeitung*, 1878 S. 381.

Der singende Condensator oder das singende Buch.

Da im Telephon zum Wiedergeben der Worte undulatorische Ströme in einem beständig geschlossen zu haltenden Stromkreise verwendet werden müssen und diese nur kleinen, durch die schwingende Platte, gegen welche gesprochen wird, hervorgebrachten elektrischen Wirkungen ihren Ursprung verdanken, so läfst sich eine Verstärkung der Tonfülle nur schwer erreichen. (Vgl. dagegen *1879 **231** 138). Leichter ist dies beim Wiedergeben musikalischer Töne, weil man da wirkliche Unterbrechungen verhältnifsmäfsig kräftiger Ströme benutzen kann. In dem von *Varley* erfundenen, von *Pollard* und *Garnier* verbesserten singenden Condensator werden die Töne ganz ohne Elektromagnet, durch eine Art Buch wieder hervorgebracht; der Gesang erscheint in ihm zwar nicht ganz rein, bei entsprechendem Geschick des Sängers aber erscheinen die Töne sanft, ähnlich einem Violoncell oder einem Hoboe.

Der singende Condensator enthält über einander 30 Blätter Papier von 9 und 18^{cm}, zwischen welche 28 Blätter Stanniol von 6 und 12^{cm} gelegt sind; die Stanniolblätter gerader Nummer sind an der einen Seite, die ungerader Nummer an der andern Seite unter einander verbunden. Das Ganze liegt auf einem steifen Carton, umwunden mit einem Papierbande, und die Stanniolblätter werden an den beiden Seiten des Condensators durch Kupferplatten zusammengepreſst, in deren Klemmschrauben Drähte eingelegt werden, welche mit der secundären Umwickelung eines Inductors verbunden sind. Die primären Windungen des Inductors liegen im Stromkreise einer galvanischen Batterie aus 6 Leclanché-Elementen, zugleich mit zwei Kohlenstückchen des Senders. Der Sender ähnelt dem Rumpf eines Telephons; hinter dem Mundstücke desselben liegt eine ganz dünne Weifsblechplatte, auf deren Rückseite in der Mitte ein cylindrisches Kohlenstückchen aufgekittet ist, so dafs es für gewöhnlich das andere darunter liegende nicht berührt, beim Singen aber durch die Schwingungen der Platte mit ihm in guten Contact kommt; das

Digitized by Google

letztere ist auf einem Holzstabe befestigt, dessen Lage quer unter dem Gehäuse sich durch eine Stellschraube verändern läfst, und dem man durch ein zwischen denselben und das Gehäuse gelegtes gebogenes Stück Uhrfeder die nöthige Elasticität ertheilt. Die Einstellung regulirt man nach dem Gehör, bis 3 Töne nach einander gut wieder erzeugt werden. Die secundären Windungen bestehen aus 20 Lagen Draht Nr. 32, oder besser Nr. 42, der mit Seide übersponnen ist, die primären aus 4 Lagen von Nr. 16. Die Länge der Spule darf 7cm nicht überschreiten; der Durchmesser des Kernes aus Eisendraht soll etwa 1cm sein.

Der Apparat arbeitet gut, wenn man den Mund fest auf das Mundstück drückt, wie wenn man eine Rohrflöte bliese. Man mufs dabei die Schwingungen der Platte hören. Anstatt der beiden Kohlenstücke kann man auch Platincontacte nehmen. (Nach dem *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1878 Bd. 5 S. 651.)

Die elektrische Lampe von Chertemps.

Der Träger des oberen Kohlenstabes dient als treibendes Gewicht für ein Räderwerk, das den Träger langsam nieder gehen lassen soll und leicht gesperrt und losgelassen werden kann. Der untere Kohlenträger endet in einen Eisenstab, welcher in ein Solenoid hineinragt und einen kleinen Sperrkegel für das Räderwerk trägt, um dieses zu sperren, wenn der Strom zu stark wird. Eine Spiralfeder wirkt von unten auf den unteren Träger und strebt, ihn beständig in derselben Stellung zu erhalten; daher bleibt der Lichtbogen nicht an derselben Stelle. Eine Abbildung dieser einfachen und billigen Lampe enthält *Revue industrielle* 1879 S. 16. *E—e.*

Ueber die Bestimmung des Mangans in Eisen- und Mangan-Legirungen.

Die Trennung des Eisens und Mangans geschieht nach *F. Kefsler* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 1) am besten kalt mittels Natriumsulfat. Die gelösten Chloride werden so lange mit einer Natriumcarbonatlösung versetzt, bis der entstandene Niederschlag aufhört, sich zu lösen, dann mit verdünnter Salzsäure, dafs die Lösung eben erreicht wird. Hierauf wird die Flüssigkeit verdünnt und mit 15cc Sulfat (100g $Na_2SO_4.10H_2O$ in 1l Wasser) für 1g Eisen versetzt, bis zu einem bestimmten Volum aufgefüllt und durch ein trocknes Faltenfilter abfiltrirt. Zur Fällung des Mangandioxydes werden 100cc Bromwasser, 50cc Chlorzinklösung (1 : 5) und 20cc Natriumacetatlösung (1 : 2) in einen Kolben gebracht, dann wird das 50 bis 150cc betragende Mangan-haltige Filtrat in 5 nahezu gleichen Theilen in Pausen von 15 Minuten zugesetzt, schliefslich wird nach Zufügung von 20cc essigsaurem Natrium bis zur völligen Austreibung des Broms gekocht. Der auf einem Filter gesammelte Niederschlag wird mit verdünntem Acetat ausgewaschen, dann sammt dem Filter in das Fällungsgefäfs zurückgegeben.

Bei der Titration des gefällten Mangandioxydes vermeidet man einerseits die Ausscheidung unlöslicher Antimonverbindungen, andererseits eine Reaction zwischen Salzsäure und Permanganat, wenn man das Titriren in einer Mischung von 25cc Salzsäure und 200cc Wasser vornimmt, wobei noch 25cc Chlorantimon, die aber auch zur Reduction des höchstens 110mg Mangan entsprechenden Dioxydes mehr als ausreichen, vorhanden sein dürfen. Man bringt das Chlorantimon, in Vollpipetten zu 5cc abgemessen, in das Fällungsgefäfs auf den ausgewaschenen Niederschlag und zwar in solcher Menge, dafs nach hinreichendem Umrühren in der Kälte die Reste des Niederschlages nicht mehr schwarz, sondern braun bis hellbraun scheinen. Sodann fügt man 25cc Salzsäure hinzu und spült nach völliger Lösung des Niederschlages den Inhalt mit 200cc Wasser in ein Becherglas, wo die Lösung mit Permanganat austitrirt wird. Da die Reaction des Permanganates auf Chlorantimon aufserordentlich viel schneller verläuft als die auf freie Salzsäure, so ist eine selbst nur 6 Secunden anhaltende Färbung als Beendigung

Digitized by Google

der Reaction anzusehen, auch wenn dieselbe nach etwas längerer Zeit wieder verschwinden sollte. Ermittelt man sodann, wie viel Permanganat die zu dem Versuch verwendete Menge Chlorantimon ohne hinzugebrachtes Mangandioxyd verbrauchte, so ergibt sich aus der Differenz, bei bekanntem Titer der Permanganatlösung, der Mangangehalt der untersuchten Flüssigkeit.

Den Titer der Permanganatlösung stellt *Kefsler* auf reines Manganpyrophosphat (vgl. 1872 **205** 332).

Zur Herstellung von Schlackenwolle.

In einem Zusatzpatent schlägt *Elbers* in New-York (D. R. P. Nr. 3513 vom 6. December 1877) vor, die in Kästen abgelagerte Schlackenwolle (1878 **230** 366) zu pressen, so dafs sie einen wattenartigen Filz bildet, der zur Erreichung einer gröfseren Haltbarkeit mit Leim oder Leim und Glycerin bestrichen wird. Für manche Zwecke wird er mit harzigen oder bituminösen Stoffen versetzt und, wenn erforderlich ist, bis zur Zersetzung derselben erhitzt.

Zur Kenntnifs der Quebrachorinde.

Die Rinde des Quebracho-Baumes, dessen Holz bekanntlich als Gerbmaterial gebraucht wird (vgl. *1878 **230** 481) ist seit Jahren als ein Fiebermittel bekannt, das nach Meinung vieler Aerzte der Chinarinde in der Wirkung nahezu gleichkommen soll, und enthält nach *G. Fraude* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 2189) ein Alkaloid, Apidospermin genannt. Die Zusammensetzung desselben entspricht der Formel $C_{22}H_{30}N_2O_2$ oder $C_{22}H_{28}N_2O_2$; es ist leicht löslich in Alkohol und Aether, sehr wenig in Wasser und schmilzt bei 205 bis 206°.

Asbest-Kohle.

„Meine Erfindung besteht in der Herstellung eines Brennmaterials, bei dessen Verbrennung der gröfstmögliche Theil Kohlensäure entzogen und ein angenehmer, gesunder Geruch erzielt wird; dieser Brennstoff ist auch billig und entwickelt, da er dicht ist, bei kleinem Volum eine beträchtliche und bedeutende Hitze, brennt frei aber sanft, ohne Entwicklung von Rauch . . .“, so behauptet *E. Rocher* in Toulouse (D. R. P. Nr. 3304 vom 30. April 1878). Zu diesem Zweck will er z. B. 1000 Th. Holzkohle, 100 Th. Asbest, 25 Th. Gummi, 100 Th. essigsaures Blei und 1500 Th. Wasser, oder 1000 Th. Holzkohle, 130 Th. Asbest, 60 Th. Kalk, 55 Th. salpetersaures Calcium oder Natrium und 1500 Th. Wasser mischen. Die Masse wird in entsprechende Formen gebracht und an der Luft getrocknet.

Da die 60 Th. Kalk kaum so viel Kohlensäure binden können, als beim Verbrennen von 12 Th. Kohle entsteht, so sind obige Angaben offenbar irrthümlich.

Wetterfester Anstrich.

Nach *A. Bruchhold* in Darmstadt (D. R. P. Nr. 3410 vom 29. Juli 1877) gibt ein Gemisch von 75 Th. Silberschlacke, 24 Th. Leinölfirnifs und 1 Th. Kreosotöl eine Anstrichfarbe, die Wasser und Säuren widersteht.

Herstellung von vulkanisirtem Gummi, welches gegen Fett unempfindlich ist.

Um ein vulkanisirtes Gummi herzustellen, welches in Fetten und Oelen nicht aufquillt, mufs man demselben nach *C. Schwanitz jr.* in Berlin (D. R. P. Nr. 3552 vom 10. November 1877) Glycerin allein, oder mit anderen Stoffen gemischt, zusetzen. Es werden z. B. 3^k Paragummi, 3^k Schlemmkreide, $0^k,5$ Glycerin von 1,23 sp. G., $0^k,1$ Bleiglätte und $0^k,2$ Schwefelblumen verwendet. Die zwischen erwärmten Walzen bearbeitete Masse wird in einem Glycerinbad der Einwirkung des Wasserdampfes von 2^{at} und mehr Spannung ausgesetzt.

Digitized by Google

Herstellung eines Ersatzes für Firnifs.

Nach *F. Thies* in Bissendorf (D. R. P. Nr. 3420 vom 29. März 1878) schmilzt man 100 Th. Colophonium und 20 Th. krystallisirte Soda mit 50 Th. Wasser und fügt dann noch 250 Th. Wasser und 25 Th. Ammoniakflüssigkeit zu. Diese Masse soll mit Vortheil statt Leinölfirnifs zur Herstellung von Anstrichfarben verwendet werden können.

Eine neue Erklärung für die Wirkung der Seife.

Nach *W. Stanley Jevons* (*Scientific American Supplement*, 1878 S. 2303) verharren in reinem Wasser suspendirte Theilchen anorganischer und organischer Substanzen in einer eigenthümlichen, stofsweise zitternden Bewegung, vorausgesetzt, dafs die einzelnen Theilchen nicht über $0^{mm},005$ Durchmesser haben. Diese Erscheinung wird von dem Genannten als *„Pedesis“* bezeichnet. Sie ist vorzüglich bemerkbar, wenn fein geschlemmter Kaolin oder andere Silicate in Wasser suspendirt werden. Während aber ein Zusatz von Sodalösung die Wirkung der Pedesis beeinträchtigt, wird dieselbe durch Zusatz einer 1 proc. Seifenlösung bedeutend verstärkt. Hieraus sucht *Jevons* eine Erklärung für die Wirkung der Seife beim Waschen abzuleiten. Die Seife soll ihre reinigende Wirkung der Pedesis verdanken, bei der sich winzige Partikelchen losreifsen, im Wasser vertheilen und hastig hin und herbewegen. Reines Wasser hat eine grofse Reinigungskraft, weil es die Pedesis im hohen Grade begünstigt; dagegen besitzt das harte salzhaltige Wasser eine sehr geringe Reinigungskraft, weil darin die Pedesis schnell verschwindet. Löst man Alkali in Wasser, so wird dasselbe fähig, auf fettige Stoffe zu wirken, aber die pedetische Wirkung wird vermindert; setzt man aber Seife hinzu, so hat man einen doppelten Vortheil: das Lösungsvermögen des Alkalis und die reinigende Wirkung der Pedesis.

Untersuchung ätherischer Oele auf Verfälschungen.

Die Verfälschung ätherischer Oele mit Alkohol und geringen Oelen kommt bekanntlich oft vor. Die qualitative Probe auf Alkohol geschieht nach *Skalweit* (*Jahresbericht des Untersuchungsamtes für Lebensmittel in Hannover*, 1878 S. 29) mit Rosanilin, die quantitative durch Schütteln mit Wasser. Wichtig ist die Bestimmung des Drehungswinkels. In folgender Tabelle sind solche Bestimmungen zusammengestellt; die gefundenen Zahlen wurden nach der Gleichung $(\alpha)j = \frac{\alpha}{pl}$ auf die specifische Drehung umgerechnet.

Citronenöl	$+164^0$	Cassiaöl und Provenceröl	0^0
Pomeranzenschalenöl	$+64$	Cajeputöl	-3
Fenchelöl	$+42$	Rosenöl	$-7,5$
Fichtenöl	$+39$	Terpentinöl	-40
Bergamottöl	$+38$	Nelkenöl	-96
Rosmarinöl	$+18$	Pfeffermünzöl	-105
Lavendelöl	-25 bis -32^0.		

Extraction von Fleisch- und Knochenabfällen durch Benzin.

Nach Mittheilung von *Bruno Terne* (*Chemiker Zeitung*, 1879 S. 38) befassen sich *Shoemaker und Comp.* in Philadelphia mit der Extraction von Fleisch- und Knochenabfällen durch Benzin. Die Gesellschaft kauft die Ueberbleibsel von den Fleischerständen, Schlachthäusern, Rohtalg u. s. w. und extrahirt das Fett in geeigneten dichten Apparaten durch Anwendung von Benzindampf. Talg, Knochenfett und Klauenöl werden in sehr schöner Qualität geliefert; schwieriger ist die Behandlung von Schweinefett, welches sehr leicht dunkelt. Die Hauptschwierigkeit bei der Extraction ist das Fett vollkommen geruchfrei zu machen; die geringste Spur eines Benzingeruches verdächtigt das Product der Fälschung. Die Vortheile der Extraction bestehen darin, dafs der gesammte Fettgehalt gewonnen wird, die Knochen einen höheren Werth haben, da sie

Digitized by Google

nicht der leimgebenden Substanz beraubt sind, und das Fleisch die Apparate vollständig trocken verläfst und nur noch gemahlen zu werden braucht, um als fertiges Handelsproduct zu erscheinen.

Apparat zum Auslaugen von Wolle.

Nach *O. Braun* in Berlin (*D. R. P. Nr. 3183 vom 1. Mai 1878) entstehen beim Auslaugen der Schweifswolle mit Wasser zur Gewinnung der Potasche (1878 **229** 446) dadurch Schwierigkeiten, dafs die Luft nicht vollständig aus der Wolle entweicht, wenn das Wasser von oben auf die trockne Wolle gegeben wird. Läfst man aber die Flüssigkeit von unten eintreten, so erhält man keine concentrirten Lösungen. *Braun* will diese angeblichen Schwierigkeiten durch einen Apparat vermeiden, der umgekippt wird, so dafs die Flüssigkeit abwechselnd oben und unten eintritt.

Verfahren zur Conservirung von Milch.

F. J. Voigt in Giefsenstein und *A. O. Schulze* in Pirna (*D. R. P. Nr. 2940 vom 28. Februar 1878) schlagen vor, Milch dadurch für 2 bis 3 Tage zu conserviren, dafs dieselbe in passende Gefäfse unter 2 bis 4at Druck eingepreſst wird.

Herstellung von phosphorsauren Alkalien.

A. Clemm in Mannheim (*D. R. P. Nr. 3588 vom 9. Juni 1878) schlägt vor, die Sulfate des Kaliums oder Natriums mit Kohle zu reduciren und durch die mit Wasser befeuchtete, zerkleinerte Schmelze so lange atmosphärische Luft hindurchzupressen, bis die wässerige Lösung auf Zusatz von Säure keinen Schwefelwasserstoff mehr entwickelt. Nun wird Phosphorsäure zugesetzt, der abgeschiedene Schwefel in bekannter Weise geschmolzen, die Lösung durch Zusatz von Chlorbarium von Schwefelsäure befreit und zur Gewinnung des Alkaliphosphates eingedampft.

Der Ammoniak-Sodaprocefs combinirt mit der Leuchtgas-Bereitung.

Wallace und *Claus* leiten Ammoniakgas in das rohe Leuchtgas, um Kohlensäure und Schwefelwasserstoff zu binden; die so erhaltenen Ammoniakverbindungen werden in einer Anzahl von Scrubbern mit systematischem Betrieb verdichtet, und es soll vom letzten Scrubber eine Lösung von kohlensaurem Ammon mit freiem Schwefelwasserstoff ablaufen. Diese Lösung wird nun entweder sogleich destillirt und die Dämpfe des Ammoniaksalzes in Kochsalzlauge geleitet oder concentrirt und hierbei Kochsalz im Ueberschufs zugesetzt in dem Grade, wie dies sonst gewöhnlich beim Ammoniakprocesse geschieht. Man drückt nun Kohlensäure durch das Gemisch der Lösungen, wobei bekanntlich das Natriumbicarbonat ausfällt, welches, nach Beseitigung der Mutterlauge, in geschlossenen Gefäfsen durch Glühen in Carbonat verwandelt wird. Die abgehende Kohlensäure dient zur Behandlung der Lösungen, während die Mutterlaugen, mit Chlorammonium, Kochsalz und etwas Ammoniumbicarbonat, zur Abtreibung des letzteren erhitzt (wobei das übergehende Ammoniak gesammelt wird) und dann mit Kalkhydrat behandelt werden. Das abgetriebene Ammoniakgas wird in das rohe Leuchtgas eingeleitet. Auf diese Art soll eine bestimmte Menge Ammoniakgas zur Gasreinigung genügen. Was aber aus dem Ueberschufs an Ammoniak wird, welches das Leuchtgas führt, ist nicht gesagt. Der einzige Abfallstoff würde Chlorcalcium sein.

Claus macht in der *Chemical News*, 1878 Bd 38 S. 263 folgende Vortheile gegen das gewöhnliche Ammoniakverfahren geltend. Die Kosten für die Erzeugung des kohlensauren Ammoniaks und der Ammoniakverlust bei dieser Operation sind vermieden (d. i. eine Ersparnifs der Auslagen für Kalkstein und für Kohlen oder Kokes zum Brennen desselben). Die Auslage für den Kalk zur Zersetzung des Salmiaks fällt weg. (Doch ist nicht ersichtlich

Digitized by Google

gemacht, inwiefern dies der Fall). Endlich wird eine grofse Kohlenersparnifs angenommen, weil in Gasanstalten gewöhnlich eine Menge abgehender Wärme nutzbar gemacht werden könne. So kommt *Claus* zu dem Resultate, dafs, wenn die Gestehungskosten für 1^{t} Ammoniaksoda auf der *Solvay*'schen Fabrik bei Nancy 80 M. betragen (wie er zuverlässig in Erfahrung gebracht haben will), sie nach dem beschriebenen Verfahren „nahezu lächerlich" niedrig erscheinen würden.

Nach Angaben englischer Gastechniker würde der Kohlensäuregehalt des rohen Leuchtgases auf 1^{t} destillirte Kohle 35 bis 42^{k} Soda von (100 Proc. kohlensaurem Natron) entsprechen. Hiernach würde die Beckton-Gasanstalt in London etwa 750^{t} Soda wöchentlich und die Gaswerke Londons überhaupt 1100 bis 1200^{t} Soda wöchentlich erzeugen können. (Leider ist der vorliegende Gegenstand in unserer Quelle nur in einer Correspondenz behandelt, so dafs man über das Ganze des Processes nicht hinreichend unterrichtet wird).

Bei einem Vergleich dieser Zahlen mit anderweitigen uns zugänglichen Angaben ergibt sich Folgendes. Nach *Schilling* (*Handbuch der Steinkohlengas-Beleuchtung.* München 1860) fanden sich im ungereinigten Gase von Zwickauer Kohle bis 4 Vol.-Proc. Kohlensäure, von Saarbrücker (Heinitz) bis 3, und von westfälischer Kohle (*Hibernia*) bis 2 Proc. Die Gasausbeute ist auf 100^{k} bei Zwickauer Kohlen 24,90, bei Saarbrücker Kohlen 26,90 und bei westfälischen Kohlen 28^{cbm},04. Danach erhält man für die normalen Bedingungen der Temperatur und des Druckes auf 1000^{k} destillirter Kohlen höchstens:

	Kohlensäure	100 proc. Soda
	k	k
von Zwickauer	19,71	40,23
„ Saarbrücker	15,97	32,59
„ Westfälischer . . .	11,10	22,65.

Die Gasanstalt zu Hannover destillirt durchschnittlich täglich 50^{t} Steinkohle. Rechnet man auf 1^{t} rund 25^{k} Soda, so könnten im Durchschnitt 8750^{k} Soda wöchentlich aus der Kohlensäure des rohen Leuchtgases erzeugt werden.

F. B.

Herstellung künstlicher Lithographiesteine.

A. Regel in Gotha (D. R. P. Nr. 3543 vom 17. Mai 1878) hat gefunden, dafs Steinplatten aus Portlandcement mit Vortheil an Stelle der Steine von Solnhofen für die Lithographie verwendet werden können.

Ueber Heliochromographie; von Dr. Schnaufs.

Beim ersten Blick sieht man, dafs bei diesen Farbendrucken die Photographie eine nur untergeordnete Rolle spielt und nur die Zeichnung liefert, während die Farben mittels der gewöhnlichen Manier der Chromolithographie aufgedruckt sind. In einer gewissen Entfernung betrachtet, könnte man sie mit Oelfarbendrucken verwechseln; doch fehlt ihnen deren Glanz und die Imitation der Leinwand. Die Kraft und Harmonie der Farben dieser Heliochromien sind bei manchen Bildern überraschend, besonders die Wiedergabe einiger Genrebilder. (*Photographisches Archiv*, 1879 S. 5.)

Erzeugung von positiven photographischen Vergröfserungen unmittelbar auf Webstoffen.

Das Gewebe wird nach *W. Winter* in Wien (D. R. P. Nr. 3498 vom 25. Juli 1877) durch eine Lösung von 4^{g} Bromkalium, 1^{g} Bromcadmium und 240^{cc} Wasser so hindurchgezogen, dafs beide Seiten befeuchtet sind, dann zum Trocknen aufgehängt. Bei niederer Temperatur werden noch Jodpräparate zugesetzt. Das trockne Gewebe wird nun in gleicher Weise mit einer Lösung von 4^{g} salpetersaurem Silber, 1^{g} Citronensäure und 140^{cc} Wasser befeuchtet und getrocknet. Nun wird das Gewebe mittels einer elektrischen Lampe so lange belichtet, bis das Bild deutlich sichtbar erscheint, was bereits nach

Digitized by Google

1 bis 4 Minuten der Fall ist. Das Bild wird dann mit einer Lösung von 10g Pyrogallussäure, 45g Citronensäure in 410cc Wasser entwickelt, schliefslich in bekannter Weise mit Goldlösung behandelt, fixirt und ausgewaschen. (Vgl. 1877 **223** 527.)

Verfahren, Holzstoffpapier wasserdicht zu machen.

Nach dem Vorschlage von *D. Felton* in Manchester (D. R. P. Nr. 3467 vom 26. Juli 1877) läfst man Papier aus Holzstoff durch eine Lösung von 3 Th. krystallisirtem Zinksulfat oder 3 Th. Zinkchloridlösung von 1,48 sp. G. in 2 Th. Ammoniakflüssigkeit von 0,875 sp. G., dann zwischen Walzen hindurchgehen und trocket in bekannter Weise bei 43°. Statt der Zinksalze können auch die entsprechenden Cadmiumverbindungen verwendet werden.

Herstellung von Bleistiften mit Strohumfassung.

Nach *J. Blum* in Nürnberg (D. R. P. Nr. 3783 vom 25. Juni 1878) wird der Bleistift in einen Strohhalm geschoben, dieser in einen zweiten, dritten u. s. f., die sämmtlich mit Leim bestrichen sind; zur Erhaltung weiter Strohhalme werden dieselben in Wasser gelegt, dann zum Abtrocknen auf einen starken Draht geschoben. Ist der Stift dick genug, so wird er mit Papier beklebt.

Zur Aufarbeitung der bei der Herstellung des Anilinroth erhaltenen Rückstände.

Bekanntlich liefert das Verfahren mit Arsensäure, sowie auch das mit Quecksilbernitrat und das von *Coupier* vorgeschlagene mit Nitrobenzol, Eisen und Salzsäure bei der Herstellung von Anilinroth nur eine Ausbeute von 30 bis 40 Procent des verwendeten Anilins an verkäuflichen Farbstoffen. Der Rest bildet bis jetzt nicht verwerthbare harzähnliche Massen. Die *Actiengesellschaft für Anilinfabrikation* in Berlin (D. R. P. Nr. 2983 vom 6. Januar 1878) hat nun gefunden, dafs die lufttrocknen Rückstände bei der trocknen Destillation aus liegenden Retorten ein Destillat geben, das neben Wasser und Ammoniak Anilin, Toluidin, Xylidin und deren Homologe enthält, welche direct wieder zur Herstellung von Anilinroth verwerthet werden können, sowie ein hochsiedendes Oel, das neben Naphtylamin und Akridin namentlich aus Diphenylamin besteht. Die zurückbleibenden Kokes werden verfeuert. — In Europa werden jährlich etwa 750t Anilinroth hergestellt, wobei etwa 1500t Anilinöle in die werthlosen Rückstände übergehen. Nach diesem Verfahren können daraus 250t Anilin und andere Basen erhalten werden, die einem Werthe von 500 000 M. entsprechen.

Notiz zum Malachitgrün.

Nach Befund der ihm neuerdings vorliegenden Muster auf Wolle und Seide, sowie einer kleinen Probe des Farbstoffes, in kleinen kupferbronzigen Stücken mit grünen Kryställchen untermischt, bestätigt der Verfasser des Artikels „Ueber Chlorbenzyl und Benzotrichlorid“ (1879 **231** 71) gern, dafs das frühere Urtheil, gewonnen aus der Prüfung einer als Handelsproduct zugegangenen, vielleicht unreinen Probe Malachitgrüns, durchaus zu Gunsten dieses neuen Farbstoffes zu modificiren ist. Es scheint nöthig hervorzuheben, dafs irgend ein Interesse, für oder wider, beim Niederschreiben des ersten Artikels nicht vorhanden war. *C. E.*

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

Fig. 4.

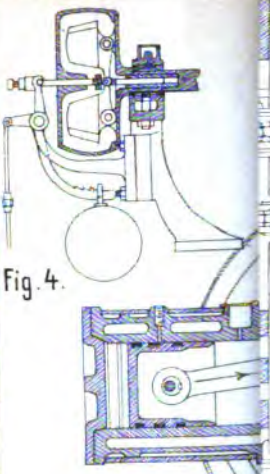


Fig. 6.

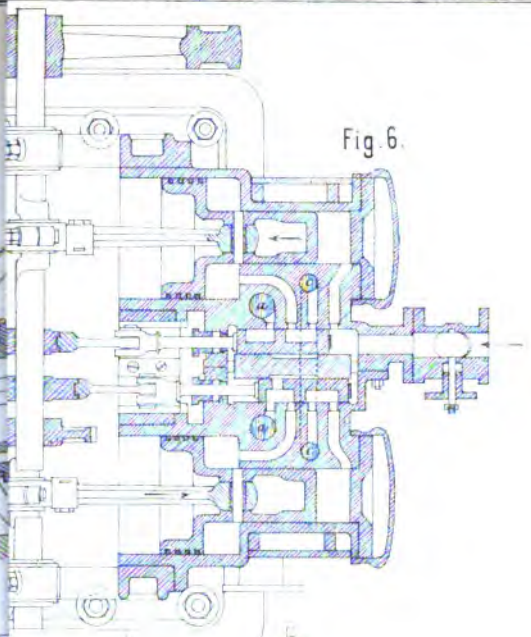


Fig. 2.

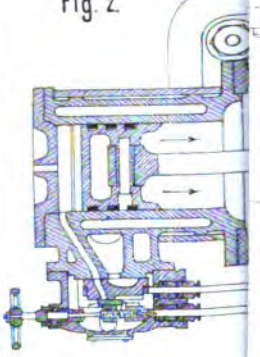


Fig. 7.

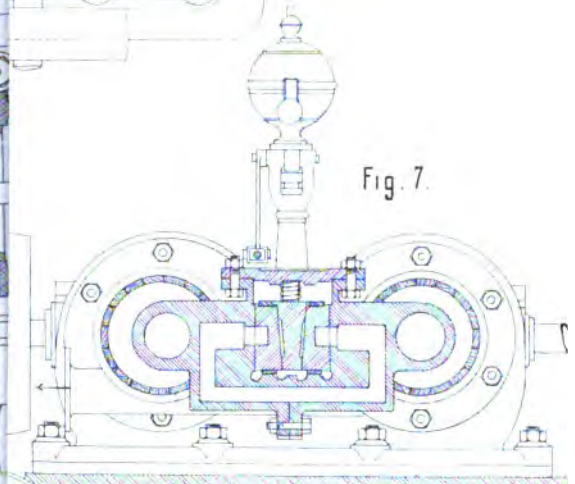


Fig. 3.

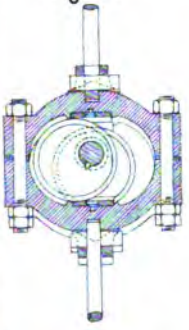
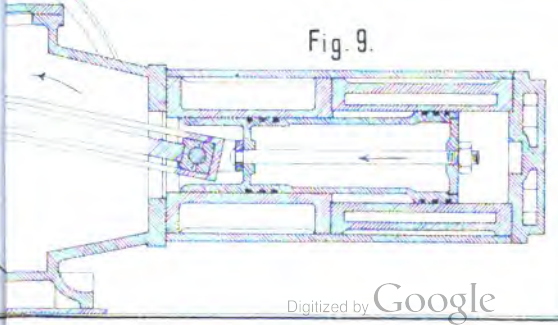


Fig. 9.



Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 2.

Fig. 7

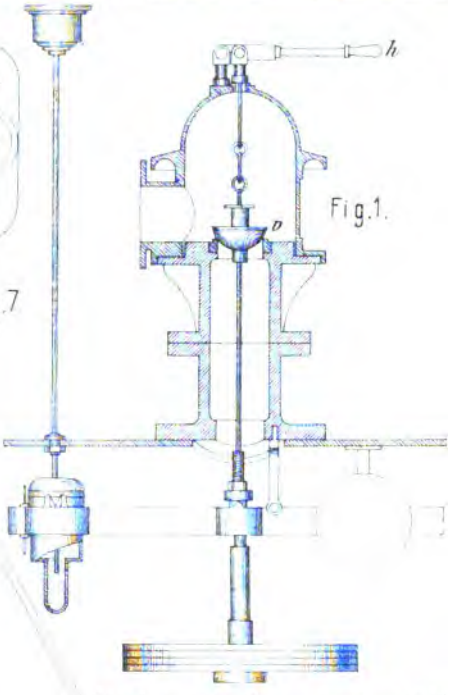


Fig. 1.

Hopkinson's Sicherheitsventil.

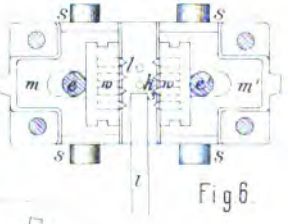


Fig. 6.

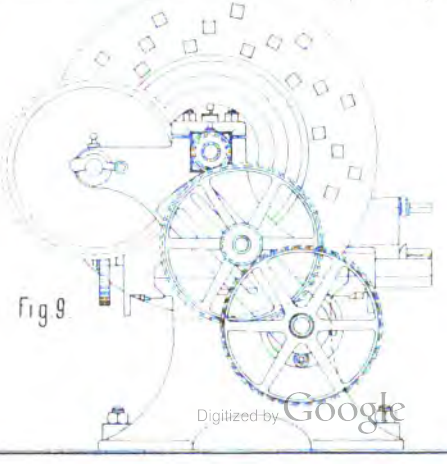


Fig. 9.

Digitized by Google

Digitized by Google

Gregg. (8 u. 9)

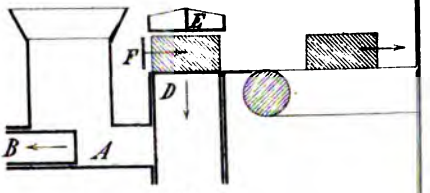


Fig. 9.

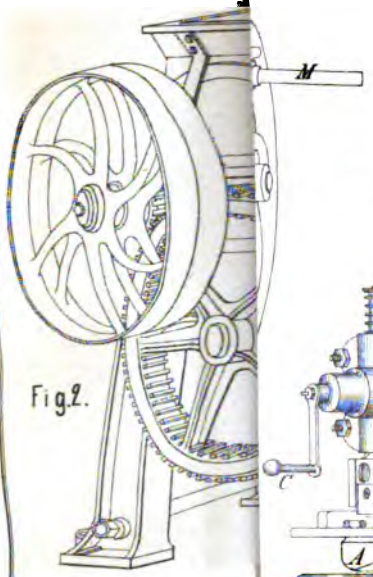


Fig. 2.

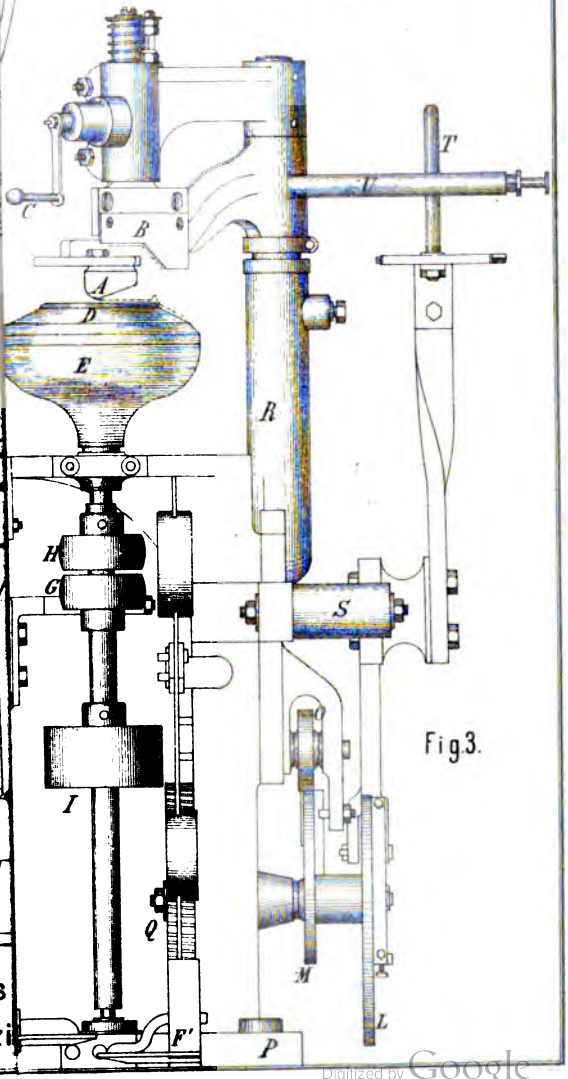


Fig. 6.

Fig. 3.

Verarbeitung des
Formen der Kohlenzi

Digitized by Google

Digitized by Google

Verarbeitun Presse für Kohlenziegel. (10 u. 11)

Fig. 10.

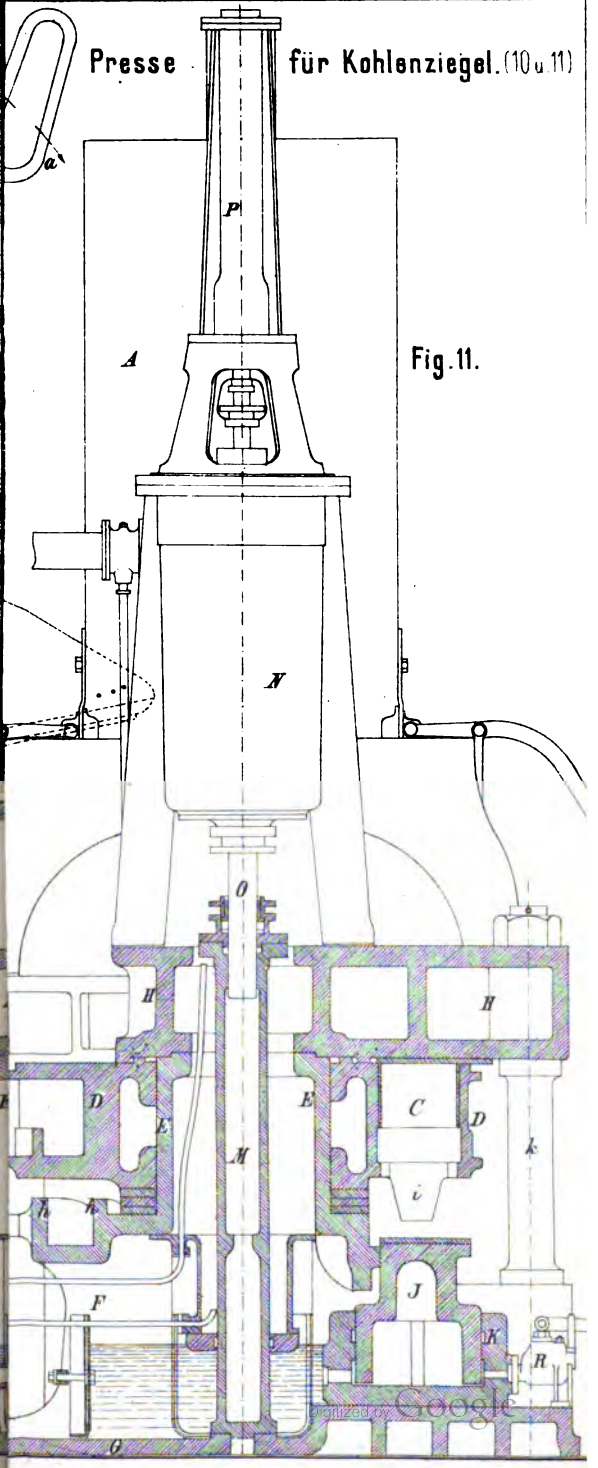


Fig. 11.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 9.

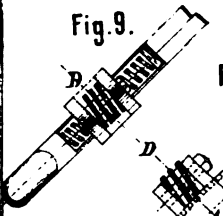
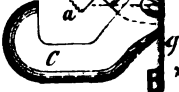
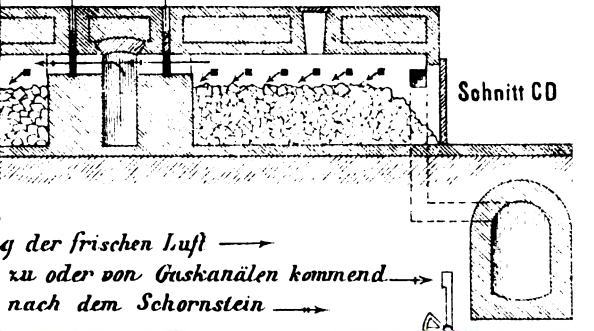


Fig. 8.

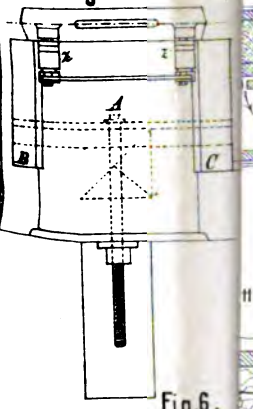


's Kokesofen-Anlage.



g der frischen Luft ⟶
zu oder von Gaskanälen kommend ⟶
nach dem Schornstein ⟶

Fig. 5.



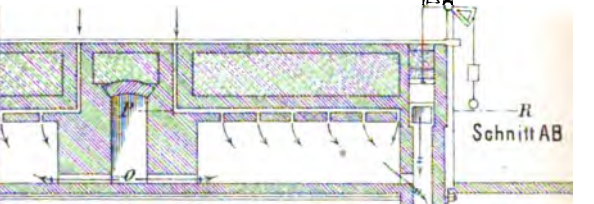


Fig. 18.

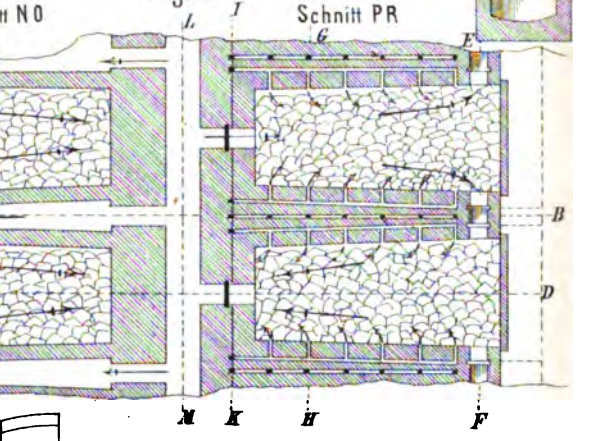
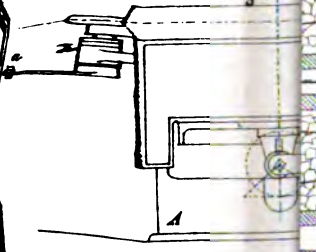


Fig. 6.



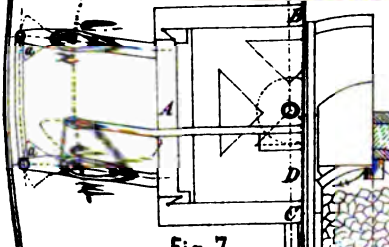
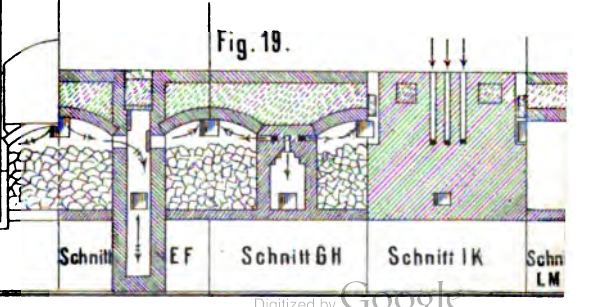


Fig. 7.

Burgdorf

Fig. 19.



Digitized by Google

Digitized by Google

8)

Fig. 7.

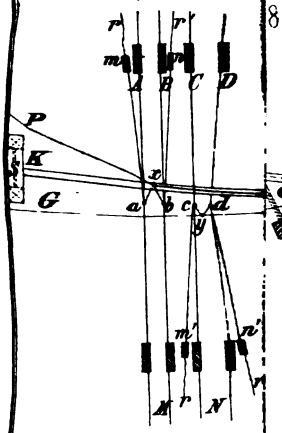
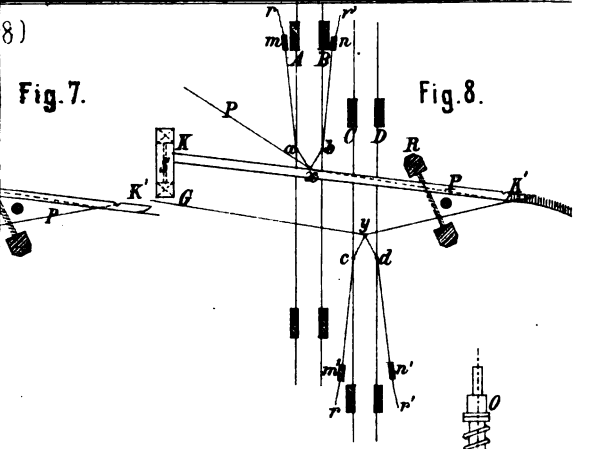


Fig. 8.



Hahlo u. Liebreich's Garnbaumbremse. (3)

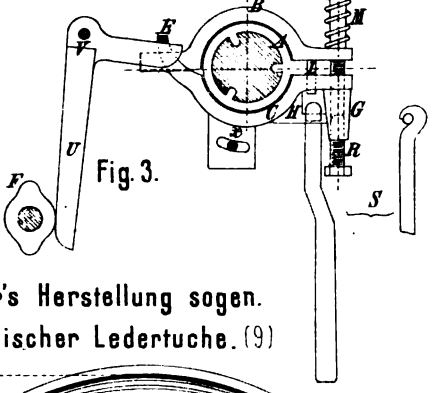
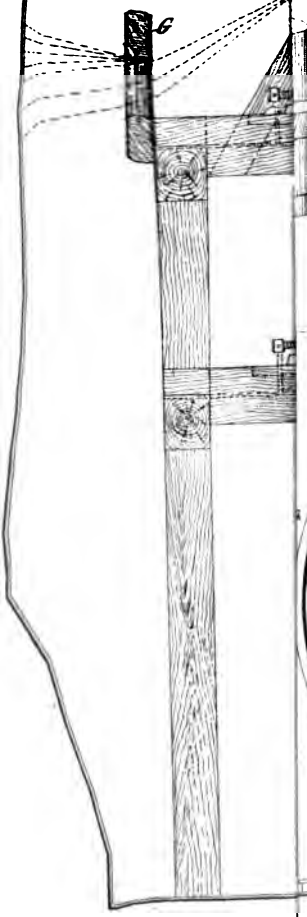
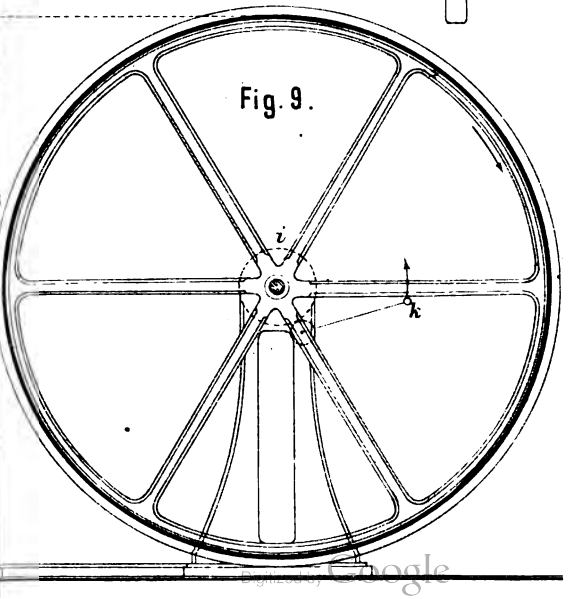


Fig. 3.



Pächter's Herstellung sogen. amerikanischer Ledertuche. (9)

Fig. 9.



Digitized by Google

Digitized by Google

Thiemer's Rad-Ausrückung. (15–18.)

Fig. 2.

Fig. 18.

Fig. 16.

Cook und Hill's Nadel-Befestigung. (14–15)

H. Bland's Strohhut-Nähmaschinen. (1–3.)

Fig. 4.

Stiche. (4–8.)

Fig. 8.

Fig. 14.

Fig. 15.

Digitized by Google

Digitized by Google

Brunzlow. (5)

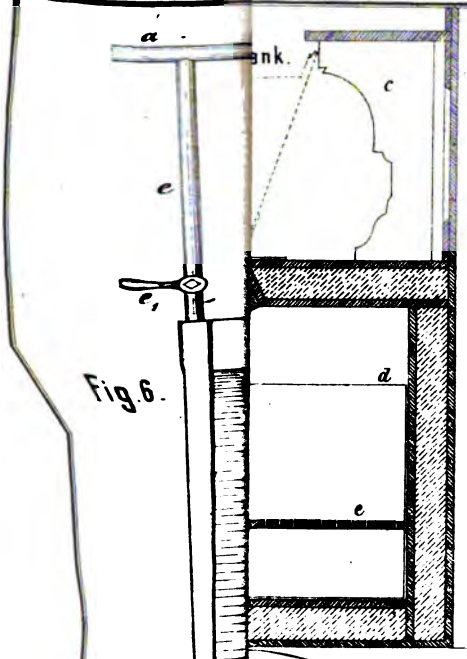


Fig. 6.

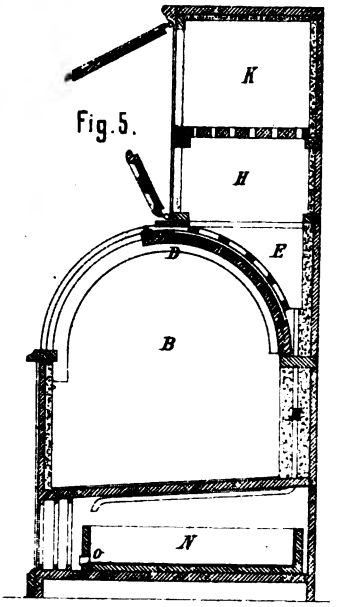
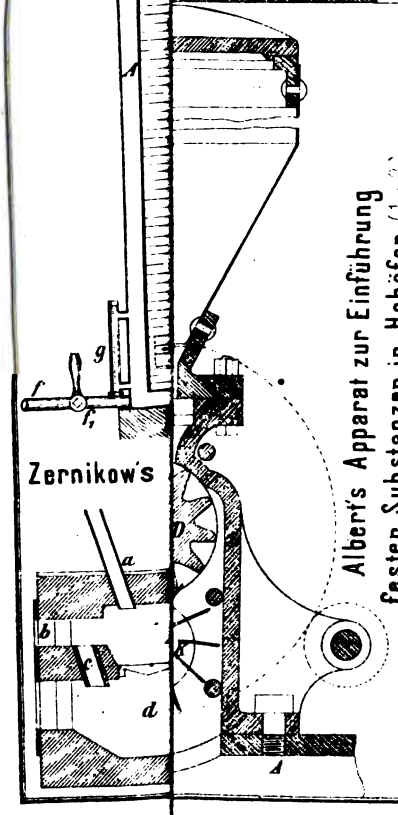


Fig. 5.

Albert's Apparat zur Einführung fester Substanzen in Hohöfen. (1 u. 2)



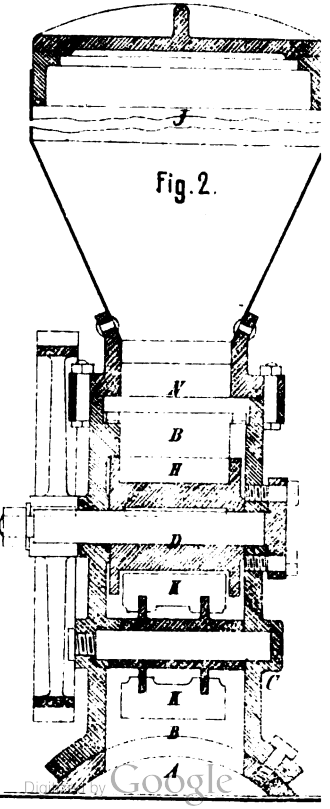


Fig. 2.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 10.

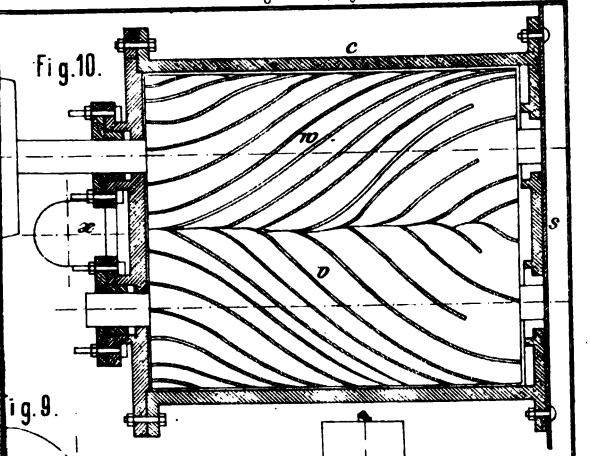


Fig. 9.

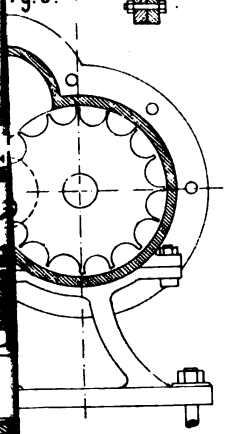


Fig. 11.

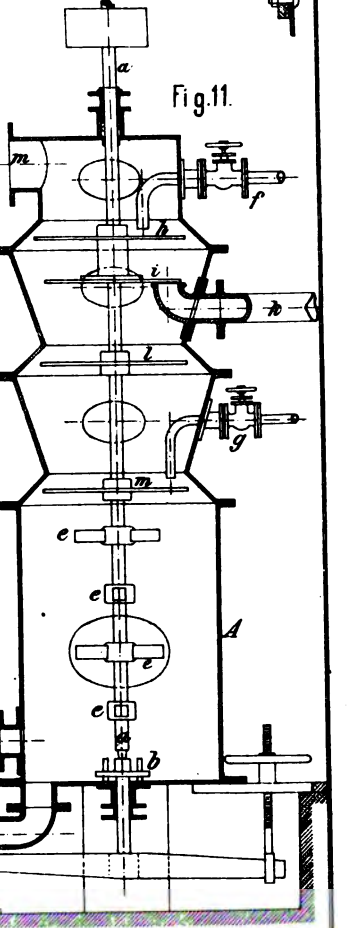


Fig. 1.

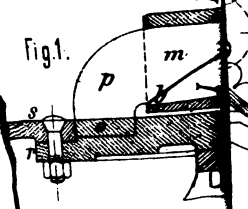
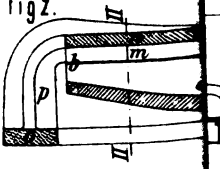
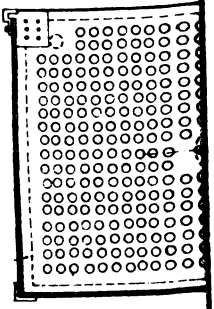


Fig. 2.



Glogner's Mais



Maschinen für Spi

Pampe's Maischapparat. (11 u. 12)

Digitized by Google

Digitized by Google

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

(Fortsetzung von S. 21 dieses Bandes.)

Das Verarbeiten des Thones und das Formen der Kohlenziegel (Taf. 3 und 4).

(Schluſs von S. 21 dieses Bandes.)

c) Das Formen der Kohlenziegel (Briquettes).

Die Verbindung von Kohlenklein zu handlichen Stücken hat viel Aehnliches mit dem Formen von Thonziegeln, weshalb es gerechtfertigt sein dürfte, die Besprechung der betreffende Maschine der Ausstellung hier anzuschlieſsen.

Unter denselben ragte die Maschine der *Société nouvelle des Forges et Chantières de la Méditerranée* in Marseille (Director *G. Fanjoux*) hervor. Sie ist in den wesentlichsten Theilen in Fig. 10 und 11 Taf. 4 abgebildet; die Pressung beim Formen der Kohlenziegel soll mindestens 200^{k} für 1^{qc}, bei harten Kohlen aber bis 300^{k} betragen.

Das Bindemittel soll aus Pech oder Theer bestehen, deren flüchtige Theile ausgetrieben sind; es ist zunächst mit dem Kohlenklein sorgfältig zu mischen, und zwar unter entsprechender Erwärmung. Der Mischapparat *A*, welcher in Fig. 10 zur Hälfte durchschnitten gezeichnet ist, hat zu dem Ende einen hohlen Mantel, gebildet aus zwei Blechtrommeln, erhalten; in den Hohlraum tritt der Dampf, welcher vorher zur Hervorbringung von Bewegungen diente. Im Innern von *A* dreht sich eine senkrechte Welle *a*, welche mit einer Zahl von Flügeln *b* versehen ist, vermöge welcher sie die in *A* aufgehäufte Masse durch einander wirft und gleichzeitig nach unten drückt, so daſs die dem sogen. Thonschneider eigenthümliche Wirkung entsteht. Ueber dem flach kegelförmigen Boden des Mischers drehen sich zwei Arme *d* welche das Gemisch aus den Oeffnungen *e* nach aufsen befördern; es fällt alsdann in eine kreisförmige Rinne *B*, und zwar an den Orten derselben, an welchen sich Oeffnungen im Boden der Rinne befinden, zum Fortleiten des Gemisches in die Formen *C*. In zwei ringförmigen gufseisernen Körpern *D* sind je 4 Formen *C* angebracht. Da letztere, wegen des in denselben auftretenden grofsen Druckes, bei gleichzeitiger Verschiebung des Gepreſsten, bald abgenutzt werden, so hat man die

Digitized by Google

Formen *C* mit Stahlfuttern versehen, um sowohl die Abnutzung zu vermindern, als auch den Ersatz der abgeschliffenen einschliefsenden Flächen zu erleichtern. Die Formplatten *D* drehen sich um die starken hohlen Zapfen *E*, welche unter Vermittelung von je vier kräftigen Beinen *F* mit der Sohlplatte *G* der gesammten Einrichtung zusammenhängen; die Drehung findet ruckweise statt, indem die Kurbel *f* der stehenden Welle *a* mit Hilfe eines Schaltwerkes — die untere Eindrehung von *f* gehört zu der in Fig. 10 links, die obere Eindrehung zu der rechts liegenden Formplatte — jede Formplatte *D* um je 90° herumdreht. Die Böden *g* der Formen sind in senkrechter Richtung verschiebbar; sie stützen sich auf die geneigt liegenden Bahnen *h* und erhalten durch diese während der Drehung von *D* verschiedene Höhenlagen. Die hierbei zwischen den unteren Enden von *g* und den Bahnen *h* auftretende Reibung würde leicht ein Klemmen der Böden in den Formen hervorbringen, wenn die Führung eine kurze wäre; man hat daher hinter jeden Boden *g* einen Lappen *i* an den Formplatten *D* angebracht (in Fig. 10 ist der Lappen *i* nur punktirt zu sehen), welcher dem unteren Ende von *g* eine sichere Stütze gewährt.

Nachdem die unter der Rinne *B* befindliche Form *C* mit dem zu pressenden Gemisch gefüllt ist, bewegt das Schaltwerk die betreffende Formplatte um 90°; die obere Oeffnung der in Rede stehenden Form *C* gelangt in Folge dessen unter die mit einer Stahlplatte verkleidete starke gufseiserne Platte *H*, welche mittels kräftiger schmiedeiserner Säulen *k* unmittelbar an der Sohlplatte *G* und mittels Schrauben an dem Hohlzapfen *E* befestigt ist, sonach einem sehr kräftigen Druck, der zwischen ihr und der Sohlplatte auftritt, zu widerstehen vermag. Dieser Druck, dessen Ziel die Verdichtung des Gemisches ist, wird durch die geneigte Lage der Gleitflächen *h* eingeleitet, indem der betreffende Boden durch diese gehoben wird. Sehr grofs kann derselbe indessen auf diesem Wege nicht werden, weil andernfalls die Reibung längs der Bahnen *h* zu erheblich würde. Man hat daher die Bahnen *h* unter derjenigen Stellung der Form *C* unterbrochen, welche um 90° von dem ursprünglichen Platze derselben unter der Oeffnung der Rinne *B* in der Bewegungsrichtung abweicht, und die Unterbrechung durch den Kopf eines Prefskolbens *J* ausgefüllt, der in einem auf der Sohlplatte befestigten Stiefel *K* steckt. Indem dieser Kolben *J* mit wuchtiger Kraft sich erhebt, drückt derselbe den betreffenden Boden *g* nach oben und erzielt hierdurch die geforderte Pressung der zwischen dem Boden *g* und der festen Platte *H* eingeschlossenen Masse. Der Kolben *J* senkt sich hierauf, so dafs das Schaltwerk im Stande ist, die Formplatte *D* weiter zu drehen; die Form verläfst damit ihren Platz unter *H*, die geneigten Bahnen *h* kommen wieder in Thätigkeit und der gepreſste Kohlenziegel wird allmälig aus der Form geschoben. Diametral dem Prefskolben *J* gegenüber ist der fertige Kohlenziegel über die Oberfläche

Digitized by Google

von *D* gehoben; er wird durch eine geeignete Vorrichtung auf das Band *L* geschoben und von diesem nach dem Lagerplatz geschafft.

Die Spannung des Wassers unter dem Kolben *J* wird auf folgende Weise hervorgebracht. In der Mitte des hohlen Zapfens *E* befindet sich der Pumpenstiefel *M*, welcher mit dem Stiefel *K* in geeigneter Verbindung steht. Der Mönchskolben *O* des Stiefels *M* ist gleichzeitig die Stange eines grofsen Kolbens, der zu dem Stiefel *N* gehört. Mittels eines Muschelschiebers vermag man Dampf über den grofsen Kolben zuleiten, so dafs dieser, und mit ihm der Mönchskolben *O*, niedergedrückt wird, also die geforderte Spannung unter dem Kolben *J* erzeugt. Nach vollzogener Umstellung des Muschelschiebers kann zwar der gebrauchte Dampf entweichen; das Eigengewicht des grofsen Kolbens mit Zubehör wird denselben aber in der eingenommenen Stellung festhalten, so fern nicht eine äufsere Kraft ihn hebt. Diese äufsere Kraft ist nun gegeben durch den kleinen, mit *M* und *N* in einer Achse aufgestellten Stiefel *P*, bezieh. durch den Kolben desselben, welcher an der Stange des grofsen Kolbens befestigt ist. Zu dem Stiefel *P*, und zwar unter seinen Kolben, hat der Kesseldampf fortwährend ungehinderten Zutritt, so dafs die drei zusammenhängenden Kolben gehoben werden, sobald der Dampfdruck über dem grofsen Kolben aufhört.

Mit dem Zurückweichen von *O* gewinnt der Prefskolben *J* die Möglichkeit niederzusinken. Da nun das Steuern des mehrgenannten Muschelschiebers von der Welle *Q* aus stattfindet, letztere aber mittels Kegelräder von der stehenden Welle *a* aus betrieben wird und mit ihr gleich viele Umdrehungen macht, so wird nach jeder Wirkung der Kurbel *f*, also nach jedem Drehen der Formplatte *D* um 90^0, die Presse in der beschriebenen Weise in Thätigkeit treten, sofern nur das zum Bewegen des Schiebers bestimmte Excenter in richtiger Weise auf der Welle *Q* befestigt ist.

In der Regel wird jeder Form die zutreffende Menge des Gemisches zugeführt, indem eine Häufung abgestrichen wird, sobald die Form die Oeffnung im Boden von *B* verläfst. Es liegt indessen die Möglichkeit vor, dafs das Gemisch zufällig von vornherein zu fest in die Form gepreſst wird, so dafs vielleicht der Druck, welcher später durch den Prefskolben gegeben wird, zu grofs ausfällt. Um einen derartigen Zufall unschädlich zu machen, hat man zwei Sicherheitsventile *R* (Fig. 11) und *S* (Fig. 10) angebracht; ersteres ist mit Hebelbelastung, letzteres mit Federbelastung versehen. Aber auch an das mögliche Vermindern der in *K*, *M* und der zugehörigen Leitung befindlichen Wassermenge ist gedacht, indem ein Saugventil *T* (Fig. 10) angeordnet ist, welches von dem zwischen den vier Beinen *F* befindlichem Wasserbehälter Ersatz zu nehmen gestattet. Der Hub der drei den Stiefeln *M*, *N* und *P* angehörenden Kolben wird durch Federbuffer *n* und *p* beschränkt; ich halte diese Anordnung für die schwächste Leistung des Constructeurs.

Digitized by Google

In dem Vorhergehenden ist vielfach nur von einer Presse und Zubehör die Rede gewesen; es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dafs die andere Seite der gesammten Einrichtung gerade so ausgeführt ist und so functionirt wie die erste. Sofern aus einer der Oeffnungen *e* des Mischers *A* eine gröfsere Menge der Masse ausgeworfen wird als aus der anderen, so sorgt die mit der Welle *a* verbundene Kratze *m* für die Ausgleichung. Sie bewegt sich bei jeder Drehung von *a* einmal in dem Troge *B* herum und befördert hierbei das, was auf einer Stelle zu viel vorhanden ist, nach der Stelle, an welcher etwa Mangel vorhanden sein sollte. Man kann daher auch mit nur einer Presse arbeiten; da die stillstehende Hälfte kein Kohlengemisch aufnimmt, so befördert die Kratze *m* das hierher Fallende nach der anderen Presse. Freilich mufs die Gesammtmenge des zur Mischung bezieh. zum Ausflufs Gelangenden entsprechend geregelt werden.

Eine besondere Dampfmaschine dreht die liegende Welle *r*, von welcher aus mittels Kegelrad *s* die Drehung der stehenden Welle *a* erfolgt. Es soll die Maschine innerhalb 24stündiger Thätigkeit mittels beider Pressen umformen:

in Steinen	von	etwa	10^{k}	Gewicht	. . . .	580^{t}
„	„	„	5	„	. . . .	320
„	„	„	2,5	„	. . . .	172
„	„	„	1,25	„	. . . .	96.

Weniger leistungsfähig, mindestens nicht im Stande, so stark zu pressen, als die so eben beschriebene, ist die Maschine, welche *E. Couillard* in Paris ausstellte. Die Mischung findet bei dieser Presse ebenfalls in einer Maschine statt, welche dem Thonschneider ähnlich ist. Dieselbe drückt aber das Gemisch unmittelbar in die Oeffnungen der Formplatte; letztere wird durch eine Schnecke gedreht, bewegt sich also nicht ruckweise; die Pressung erfolgt lediglich durch das Heben der Formböden, die meistens auf geneigten Bahnen gleiten, aber unter der die Formen oben abschliefsenden Platte durch eine Rolle gehoben werden, um die hier dem hohen Druck entsprechend gesteigerte Reibung zu vermindern.

Gebrüder Boulet in Paris bewegen dagegen die Formplatte ruckweise und pressen von oben, unter Anwendung einer Kurbel.

Beide letztgenannte Verfahren haben den Mangel gemein, dafs bei Ueberfüllung der Formen die Pressung zu grofs wird und hierdurch möglicherweise Brüche der Maschine eintreten, bei zu geringer Füllung der Formen aber die Pressung ungenügend ausfällt.

Nach ganz anderen Grundsätzen prefst *Evrard* die Kohlenziegel. Das Wesentlichste der bekannten *Evrard*'schen Maschinen besteht in der Anwendung schwach kegelförmiger Mundstücke, durch welche mittels Kolben das zu pressende Gemisch gedrückt wird. Die Reibung an den Wänden der Mundstücke hat den zur Hervorbringung der

Digitized by Google

nöthigen Spannung innerhalb der Preſsmasse erfolgenden Widerstand zu leisten. Die Kolben werden durch Kurbeln bewegt, drücken demnach absetzend; beim Rückgange der Kolben fällt eine gewisse Menge des Kohlenkleins in die Preſsform, während des Vorwärtsganges drückt der Kolben diese Menge gegen das in dem Mundstück eingeklemmte, früher gepreſste Gemenge, wobei dieses weiter geschoben wird. Die neue Partie verbindet sich nicht mit dem vor ihr in die Preſsform Gelangten, so daſs ebenso viel Kohlenziegel entstehen, wie Kolbenspiele stattfinden.

Es war eine mir neue *Evrard*'sche, von *Felix Dehaynin* vervollkommnete Maschine nur in Abbildung ausgestellt, welche folgende Zusammensetzung hat. Zu unterst befindet sich eine (70pferdige) liegende Dampfmaschine, deren Kurbelwelle senkrecht angeordnet ist. Ueber dem Kurbellager befindet sich ein Halslager mit Kämmen, welches die Welle in senkrechter Richtung stützt. Ueber diesem Lager ist die Welle wenig gekröpft und von einem Halsring umgeben, an welchem die Lenkstangen von in sechzehn strahlenförmig um die Welle gelagerten Pressen greifen. Weiter oben betreibt die senkrechte Welle geeignete Vorrichtungen zum Mischen des Kohlenkleins mit dem Bindemittel und zur Vertheilung des Gemisches an die einzelnen Pressen. Die gesammte Anordnung machte den Eindruck einer gut durchdachten Construction. Prof. *Hermann Fischer.*

Dampfmaschine von Farcot und Söhne in Paris (Fig. 1 bis 3 Taf. 10).

Diese Firma, deren groſsartige Ausstellung in der Einleitung (1878 229 491) bereits gewürdigt wurde, hatte als hervorragendstes Object eine groſse Zwillingsmaschine ausgestellt, nach demselben Modell wie eine bereits im Betrieb befindliche direct wirkende Pumpmaschine für die Stadt Paris, auf welche sich die auf Taf. 10 wiedergegebenen Skizzen zunächst bezogen haben. Die Pumpmaschine, eincylindrig und mit eigenthümlich construirten Plungerpumpen, deren zwei hinter einander liegende Plunger direct von der verlängerten Kolbenstange bewegt werden, hat, gleich der Ausstellungsmaschine, $1^{m},000$ Cylinder-Durchmesser, $1^{m},800$ Hub und geht trotz der für eine direct wirkende Pumpmaschine hohen Geschwindigkeit von 30 Touren in der Minute seit mehr als zwei Jahren anstandslos; die mittlere Leistung bei 0,1 Füllung und 4^{at} effectivem Admissionsdruck beträgt etwa 250^{e}, der Kohlenverbrauch für die Stunde und indicirte Pferdestärke $0^{k},7$ und für die nach gehobenem Wasser berechnete effective Pferdestärke $0^{k},9$, welche Resultate bis heute von einer eincylindrigen Maschine kaum erreicht worden sind.

Die aus zwei einfachen Maschinen zusammengekuppelte Ausstellungsmaschine erschien nur als Motor und ohne Verbindung mit

Digitized by Google

den Pumpen; sie ging erst gegen Ende der Ausstellung im Leerlauf und konnten hier natürlich keine weiteren Versuche angestellt werden. Die *Farcot*'sche Maschine gehört, wie aus den Skizzen Fig. 1 und 2 hervorgeht, sowohl in der allgemeinen Anordnung, als in der Steuerung zu den Corlifsmaschinen; doch ist die Disposition der Rundschieber im Dampfcylinder nach der zuerst von *Bède und Farcot* in Brüssel angewendeten und von uns gelegentlich der Wiener Weltausstellung (*1874 214 347) ausführlich besprochenen Methode ausgeführt (Fig. 3) derart, dafs die Deckel eine theilweise Fortsetzung des Cylinderkörpers bilden und die Rundschieber in sich aufnehmen. Hierdurch wird einerseits der Gufs des eigentlichen Cylinderkörpers, welcher mit dem Dampfhemd aus einem Stücke besteht, möglichst vereinfacht, andererseits der schädliche Raum auf die minimale, überhaupt noch zulässige Grenze zusammengedrängt, indem der Ausströmschieber, welcher beim Oeffnen theilweise in den Cylinderkörper hineinragt, im geschlossenen Zustande, der Endstellung des Kolbens ausweichend, die Höhlung der Hinterwand völlig ausfüllt, so dafs thatsächlich der schädliche Raum, nurmehr von der Gröfse des absolut nöthigen Spieles zwischen Kolben und Deckel bedingt, auf 0,85 Proc. des Hubvolums reducirt werden konnte. Ein von dieser Construction nothwendig bedingter Uebelstand, dafs die Lauffläche des Kolbens durch die Anfügung der Deckel unterbrochen wird, somit unmöglich ganz eben sein kann, wird durch die Anwendung eines sehr hohen Kolbens umgangen, indem die nur in der Mitte angebrachten Kolbenringe stets auf der mittleren Cylinderfläche gleiten; ein weiterer Uebelstand, welcher darin besteht, dafs der Deckel in zwei concentrischen Ringflächen abdichten mufs, kann nur bei ganz vollendeter Ausführung unberücksichtigt bleiben.

Auf die allgemeine Disposition der Maschine übergehend, ergibt sich aus den Fig. 1 und 2 Taf. 10 mit genügender Deutlichkeit, wie der auf einem mittleren Fufse ruhende Cylinder mit dem Bayonnetbalken des Bettes verschraubt ist, welches an seinem vorderen Ende in einem kräftigen Lagerbocke ausgeht und hier mit 4 Schrauben an das Fundament gebunden wird. Die horizontal liegende Luftpumpe ist seitlich vom Bettbalken in einer Vertiefung des Fundamentes angeordnet und erhält ihren Antrieb mittels eines Balancier vom Kreuzkopf aus. Die vom unteren Ende dieses Balancier ausgehende Zugstange bildet einen Winkelhebel, dessen nach abwärts gerichtetes Ende direct die Kolbenstange der unterhalb der Luftpumpe liegenden Speisepumpe bewegt, während die Kolbenstange der Luftpumpe mit einem Kreuzkopf verkeilt ist, welcher auf einer Rundstange seine Führung findet und mit dem Auge des Winkelhebels durch einen Bolzen verbunden ist. Die kleine Winkelbewegung, welche der Winkelhebel bei jedem Hube macht, ist ohne mefsbaren Einfluss auf die Geradführung der unteren Kolbenstange; andererseits wäre es doch wohl einfacher und besser

Digitized by Google

gewesen, den Kreuzkopf doppelt zu führen und beide Kolbenstangen direct damit zu verkeilen.

Die Steuerung, welche, wie bereits oben bemerkt, zu den Corlifssteuerungen gehört, ist durch eine geistreiche Neuerung derart abgeändert, dafs sie veränderliche Füllungen von 0 bis hinauf zu 80 Proc. zuläfst — eine Einrichtung, welche zwar für eine Pumpmaschine mit stets constanter Leistung als gänzlich überflüssig erscheint, in manchen anderen Fällen jedoch von Werth sein kann. Bekanntlich läfst sich bei Anwendung zweier Excenter die Corlifssteuerung leicht für alle Füllungsgrade einrichten; hier aber bleibt das eine Excenter beibehalten und werden die Füllungsgrenzen dadurch ums doppelte erweitert, dafs der eigenthümlich veränderte Auslösungsmechanismus der Einströmschieber sowohl bei deren Hingange, als auch bei deren Rückgange zur Wirkung gelangen kann. Im übrigen ist die Steuerung ganz unverändert geblieben, indem auch hier die am Cylinder gelagerte Steuerscheibe von der Excenterstange in oscillirende Bewegung versetzt wird und die unten liegenden Ausströmschieber durch feste Zugstangen direct antreibt, die Einströmschieber dagegen durch eine auslösbare Verbindung, welche selbst wieder aus der ältesten Form der Corlifssteuerung (vgl. *1874 214 270) entwickelt ist. Die Schieberstange des Ausströmschiebers (auf der rechten Seite der Figur 3) hat einen Winkelhebel g aufgekeilt; der untere Arm desselben wird in normaler Weise durch eine Zugstange nach abwärts gezogen, um nach erfolgter Auslösung den Schieberschlufs zu bewirken; der aufrechte Arm von g trägt direct den Anschlag des Mitnehmers, ein vierkantiges Stahlstück, welches beiderseits Zapfen z angedreht hat und mit diesen in dem gegabelten Ende des Hebels g drehbar gelagert ist. Zum Oeffnen des Schiebers wird dieses Vierkant von der Nase eines Mitnehmers m erfafst, welcher mit der Zugstange p verbolzt ist und von dieser durch Vermittlung des Zwischenhebels h und der zur Steuerscheibe führenden Zugstange q bewegt wird; es könnte wohl auch der Mitnehmer m direct an der letzteren Zugstange q angebracht sein; doch wurde der Zwischenhebel h angebracht, um die Bewegung des Auslösemechanismus in horizontaler Richtung erfolgen zu lassen.

Wenn sich nun die Steuerscheibe und mit ihr die eben besprochenen Mechanismen in der Richtung der Pfeile von Fig. 3 bewegen, so findet Oeffnung des vorderen Einströmschiebers statt, indem der Daumen des Mitnehmers m hinter dem Vierkant des Zapfens z angreift und derart den Hebel g nach links zieht. Gleichzeitig aber nähert sich ein nach oben vorstehender hornartiger Fortsatz des Mitnehmers m einem feststehenden Anschlag a, welcher endlich, bei entsprechend gewählter Steigung des Hornes und fortgesetzter Bewegung nach links, das obere Ende des Mitnehmers nach abwärts drückt und in Folge dessen den am Vierkant des Hebels g anliegenden Daumen des

Digitized by Google

Mitnehmers auslöst. Sofort kehrt, unter dem Einflusse der am unteren Arme des Winkelhebels *g* wirkenden Kraft, der Einströmschieber in seine extreme Rechtsstellung zurück und sperrt ab; der Mitnehmer jedoch setzt seine Bewegung fort und bleibt noch dadurch mit dem Hebel *g* in einer gewissen Verbindung, dafs zwei von der Zugstange *p* ausgehende Rundstangen in Hülsen, welche beiderseits aufsen an den Zapfen *z* angeschmiedet sind, ihre Führung behalten, so dafs nach erfolgter Rückkehr des Mitnehmers *m* nach rechts sofort wieder der Daumen (unterstützt von dem Zuge einer kleinen Schraubenfeder) hinter das Vierkannt einfällt. Der Anschlag *a* ist *fest* mit einen Winkelhebel *w* verbunden, welcher durch eine Zugstange in bekannter Weise vom Regulator gestellt wird und dessen Bewegung durch eine zweite Zugstange auf den Anschlag des hinteren Cylinderendes überträgt.

Bis zu diesem Punkt unterscheidet sich die neue *Farcot*'sche Steuerung nicht wesentlich von den bekannten Corlifs-Mechanismen, und ermöglicht auch in dieser Gestalt selbstverständlich nur Füllungen von 0 bis etwa 40 Proc., da über dieser Grenze der Mitnehmer wieder zurückgeht und daher von dem Anschlage *a*, wenn bis jetzt keine Auslösung stattgefunden hat, nicht mehr ausgelöst werden kann. In Folge dessen bringt *Farcot*, um Füllungen bis zu 80 Proc. zu ermöglichen, hinter dem nach abwärts gekrümmten Horne, welches mit dem Anschlage *a* zusammenarbeitet, noch ein zweites nach aufwärts gebogenes Horn an dem Mitnehmer *m* an, auf welches bei dem Rückgange ein zweiter Anschlag *a'* zur Wirkung kommt. Dabei mufs jedoch selbstverständlich dieser zweite Anschlag *a'* (welcher in Fig. 3 von *a* verdeckt ist, aber in Fig. 1 auf der linken Seite sichtbar wird) bei dem Hingange der oberen Kante des nach aufwärts gerichteten Hornes ausweichen können und ist deshalb nicht *fest* wie der Anschlag *a* mit dem Winkelhebel *w* verbunden, sondern in einem Gelenk des Winkelhebels *w* derart begrenzt beweglich, dafs er zwar nach rückwärts ausweichen, nach vorn aber nicht über die Mittelstellung, in welche er durch eine Feder stets zurückgeführt wird, heraustreten kann. Wenn daher der Regulatormuff so weit gehoben und dem entsprechend das untere Ende des Winkelhebels *w* so tief gesunken ist, dafs schon der feste Anschlag *a* mit dem vorderen Horn des Mitnehmers in Berührung kommt und auslöst, so bleibt der hintere Anschlag *a'* ganz unthätig und wird von dem aufwärts gerichteten Horne einfach vor und zurück geschoben. Steigt jedoch der Winkelhebel derart, dafs der Anschlag *a* nicht mehr zur Wirkung kommt, so vermag der bewegliche Anschlag *a'*, indem er von der Spitze des hinteren Hornes verdreht und immer mehr gehoben wird, endlich die Kante des linksgehenden Hornes zu passiren und unter dem Einflusse der Schraubenfeder wieder in seine Mittelstellung zurückzutreten. Hier aber findet er in der begrenzten Beweglichkeit des Gelenkes einen festen Halt, und

Digitized by Google

wenn nun der Mitnehmer nach rechts zurückkehrt, wird der bewegliche Anschlag a' dem aufwärts gerichteten Horn nicht mehr ausweichen, sondern dasselbe niederdrücken und den Mitnehmerdaumen auslösen, und zwar um so später, je mehr der Winkelhebel w nach aufwärts verdreht ist, so dafs thatsächlich Füllungen bis zu 80 Proc. und mehr erreichbar werden.

Das Spiel der Steuerung ist sonach völlig erklärt und es bleiben nur mehr einige Details zu erwähnen. Der Regulator, nach bekanntem *Farcot*'schen System mit gekreuzten Armen und pseudoastatisch, ist in einem schön geschwungenen Ständer vor dem Cylinder montirt und wird durch eine Längswelle mittels steiler Schnecke und Schraubenrad von der Schwungradwelle angetrieben (Fig. 2). Die Muffbewegung wird durch einen Winkelhebel auf die Zugstange zu den Winkelhebeln w der Anschläge übertragen; soll durch gewaltsame Erhöhung der Expansion die Leistung vermindert oder die Maschine gänzlich abgestellt werden, so wird durch eine Schraube und das Griffrad b (Fig. 1) der Winkelhebel des Regulatormuffes und hiermit der Regulator selbst gehoben.

Zum Anlassen der Maschine dienen zwei besondere Ventile v (Fig. 1 und 3), mittels deren der Dampf direct aus dem Dampfhemd in den Cylinder tritt; diese Einrichtung ist hier unumgänglich, da die Steuerung selbst nicht zum Bewegen von Hand eingerichtet ist. Schliefslich sind noch die Hilfscylinder c zu erwähnen, welche zum selbsthätigen Schlusse der Einströmschieber dienen und am Fufse des Dampfcylinders angebracht sind. Sie enthalten Kolben, deren Stangen an den Winkelhebeln auf den Schieberspindeln der Einlafsventile angreifen, und stehen in ihrem oberen Ende durch die Ventilchen x mit dem Dampfmantel, am unteren Ende durch die Wechsel y (Fig. 1) mit der äufseren Atmosphäre in Verbindung. In Folge dessen werden die Kolben der Cylinder c stets nach abwärts gedrückt, finden aber, je nach der Oeffnung des Wechsels y den entsprechenden Gegendruck, so dafs Stöfse vermieden werden. *Müller-Melchiors.*

Baillet und Audemar's Doppelpumpe (Fig. 4 Taf. 10).

Die von *Guyot und Audemar* in Dôle ausgestellte Doppelpumpe, System *Baillet* und *Audemar*, hat einen stetigen Wasserzufluſs und Abfluſs gleich den Centrifugalpumpen, ohne jedoch deren Nachtheile, als hohe Tourenzahl, geringe Saug- und Druckhöhe und mäfsiger Nutzeffect, zu theilen. In zwei über einander liegenden Pumpencylindern (Fig. 4 Taf. 10) bewegen sich vier beliebig abgedichtete und mit Kautschukplatten geschlossene Ventilkolben, deren je zwei in einem Cylinder durch gemeinsame Kolbenstange verbunden und die beiden Kolbenstangen durch einen Querbügel an die Hauptstange befestigt. Letztere

Digitized by Google

tritt durch eine Stopfbüchse aus dem Pumpengehäuse und ist mit einem Gleitstücke verschraubt, das durch eine Herzscheibe, an welche es mit seinen Rollen anliegt, eine regelmäfsige Bewegung erhält, so dafs die Kolben von einem todten Punkte bis zum anderen stets die gleiche Kolbengeschwindigkeit bewahren. Die Bewegung der Herzscheibe geschieht durch eine Riemenscheibe, welche beliebig vorwärts oder rückwärts rotiren kann.

Wenn sich nun die Kolben in der Richtung des Pfeiles nach links bewegen, entsteht in beiden Pumpencylindern rechts eine Raumvergröfserung, links eine Verminderung und das links bei einem früheren Hube angesammelte Wasser entweicht, unter Oeffnung des linken oberen Ventilkolbens, in die Druckleitung, während der linke untere Kolben nur als solcher wirkt und sein Ventil geschlossen bleibt. In gleicher Weise findet rechts, unter Oeffnung des rechten unteren Ventilkolbens, das Nachströmen angesaugten Wassers in den rechts entstehenden Raum statt, bis die vier Kolben in ihrem linken todten Punkt angelangt sind. Dann erfolgt sofort und mit gleicher, aber entgegengesetzt gerichteter Geschwindigkeit der Kolbenrückgang, bei welchem dann neues Saugwasser durch den linken unteren Kolben gefördert und das vorher angesaugte durch den rechten oberen Kolben weitergedrückt wird. In Folge dessen passirt durch die Ein- und Ausströmleitung ein constanter Strom, so dafs diese neue Pumpe für viele Fälle der Anwendung der gewöhnlichen Kolbenpumpen weitaus vorzuziehen ist. Nur die Herzscheiben-Bewegung scheint uns eine unglückliche Lösung zu sein, während das System für eine direct wirkende Dampfpumpe sich vortrefflich eignen dürfte. *M-M.*

Injector von Lainé und Guillemin (Fig. 5 Tafel 10).

Fig. 5 Taf. 10 stellt einen modificirten Giffard-Injector dar, bei dem nicht allein die Dampfdüse mittels der bekannten Nadel regulirbar ist, sondern auch die Wasserdüse und zwar dadurch, dafs die Mischdüse mit der Fangdüse aus einem Stücke besteht, welches durch ein Zahngetriebe derart verschoben werden kann, dafs der dem Wasser bestimmte Ringquerschnitt gröfser oder kleiner wird. Diese Anordnung, welche in ihrer Wesenheit mit *Gresham*'s Injector zusammenfällt, gestattet jedenfalls eine rationellere Regulirung des Wasserzuflusses, als dies bei den gewöhnlich angewendeten Hähnen stattfindet, und ermöglicht deshalb auch die Verwendung des Injectors innerhalb weiterer Spannungsgrenzen.

Carver's mechanische Kesselfeuerung (Fig. 6 bis 10).

Im Gegensatze zu der rohen und unmechanischen Art, in welcher die meisten mechanischen „Kesselheizer“ ausgeführt sind, bildete der

Digitized by Google

Apparat von *H. C. Carver* in Llandidloes (Wales) eine in sich vollendete und abgeschlossene Construction. Er ist ohne andere Veränderung als vielleicht die Versetzung der Wasserstände an jedem bestehenden Kessel anzubringen und eignet sich sowohl, wie Fig. 6 und 7 Taf. 10 zeigt, für einen Cornwall- und Lancashire-Kessel, als selbstverständlich noch bequemer für Dampfkessel mit Aufsenfeuerung. Der Obertheil des Apparates enthält den Mechanismus zum Zuführen und Zerkleinern der dem Fülltrichter übergebenen Kohle und wird mit einigen Schraubenbolzen an der Kesselwand und mittels einer Zwinge am vorstehenden Rand derselben aufgehängt. Der Untertheil *B* (in Fig. 7 schattirt) bildet gleichzeitig die Heizthür und enthält ein rasch umlaufendes Flügelrad, welches die herabfallende zerkleinerte Kohle über den Rost vertheilt.

Zum Antrieb der ganzen Vorrichtung dient eine stehende Welle, welche in Lagerhülsen des Obertheiles geführt, von einem Spurlager getragen und durch eine Riemenscheibe angetrieben wird. Die oben eingefüllte Kohle fällt auf eine Transportkette, welche den Boden des Fülltrichters bildet und sich nach der Richtung der Pfeile in Fig. 6 bewegt; dadurch wird die Kohle gegen die Vorderwand des Fülltrichters gebracht und hier zwischen den Zähnen der Transportkette und gegenüberstehenden Zähnen der Vorderwand zerquetscht und nach abwärts geschafft. Die untere Hälfte der Kette führt die so zerkleinerte Kohle wieder nach aufwärts bis zu einer durch stellbare Schieber regulirbaren Oeffnung, durch welche die Kohle nach abwärts fällt und durch einen rechteckigen Kanal in den Untertheil *B* des Apparates gelangt, in welchem das Flügelrad die Vertheilung über den Rost besorgt. Durch Verstellung des Schiebers mittels des aus Fig. 6 und 7 ersichtlichen Zahnstangengetriebes wird die Kohlenzufuhr regulirt.

Die Transportkette (Fig. 6 und 10) besteht aus C-förmig gebogenen Bügeln und geht über zwei Rollen, in deren Zähne die Kettenbolzen eingreifen; die untere Rolle wird von der verticalen Hauptwelle durch Schneckengetriebe bewegt (Fig. 6). Das in Fig. 8 und 9 dargestellte Flügelrad erhält seine Bewegung gleichfalls von der Hauptwelle, aber nicht durch eine feste Verbindung, sondern mittels der bekannten biegsamen Welle von *Stow* (* 1876 222 111), deren eines Ende mit einem Vorgelegerade der Hauptwelle verbunden ist (Fig. 6 und 7), während das andere Ende in der aus Fig. 8 ersichtlichen Weise mit dem Flügelrad verkuppelt ist. Hierdurch wird es möglich, die Heizthür, welche das Flügelrad trägt, jederzeit zu öffnen, ohne irgend eine Verbindung lösen zu müssen; nur wird in einem solchen Falle der nach abwärts führende Kohlenkanal — in der Trennungsebene xx zwischen Unter- und Obertheil des Apparates — unterbrochen und die weiter geförderte Kohle würde zu Boden fallen, wenn nicht der Riemenabsteller derart mit einer Arretirung verbunden wäre, dafs das Oeffnen

Digitized by Google

der Heizthür durch das vorhergegangene Abstellen des Antriebriemens bedingt wird.

Mit Beobachtung dieser Vorsicht ist es jeden Moment möglich, die selbstthätige Feuerung abzustellen und sofort von Hand weiter zu feuern — ein Umstand, der den wesentlichsten Vorzug des *Carver*'schen Apparates bildet. *W.*

Combinirte Dampf-, Gas- und Luftmaschine von L. Simon und Sohn in Nottingham (Tafel 11).

Es wurde bereits (* 1878 230 373) dieser in mehr als einer Beziehung interessanten Maschine Erwähnung gethan. Seitdem ist nun die Maschine von den Erfindern in den Einzelnheiten gründlicher durchgearbeitet worden, und wir geben auf Taf. 11 Fig. 1 bis 6 noch eine Zeichnung der neuen und verbesserten Anordnung als Ergänzung zu den früheren Mittheilungen. Fig. 1 zeigt einen Querschnitt der Maschine, Fig. 2 bis 5 sind Details des Pumpcylinders in vergrößertem Maßstabe.

In Fig. 1 ist *A* der Pump- oder Compressionscylinder mit dem Pumpkolben *B* und *C* die Kolbenstange, welche den Kolben direct mit der Arbeitswelle *G* verbindet. Diese trägt an der linken Seite ein (in der Zeichnung fortgelassenes) Schwungrad, an der rechten Seite ein Kegelrad *Y*, welches mittels der Welle *X* die Bewegung auf den Regulator *O* überträgt. Die Speisung des Pumpcylinders erfolgt durch einen Schieber *E*, dessen Hub ein auf der Regulatorspindel gleitender unrunder Cylinder *D* vermittelt. Aus der Gestalt dieses Cylinders ist zu ersehen, in welcher Weise der Regulator die Füllungsdauer des Pumpcylinders beeinflußt, um die normale Tourenzahl der Maschine zu erhalten. Eine in der Zeichnung fortgelassene Feder drückt den Schieber mit seiner Führungsrolle jederzeit gegen den Hebedaumen.

Durch das Rohr *F* tritt die Luft ein, durch *K* das Gas, um sich beide bei geöffneten Schieberkanälen in dem geschlossenen Vorraume *L* zu mischen. Von hier aus saugt der seinen Hub verrichtende Kolben *B* durch das Ventil *M* das Gasgemisch in den Cylinder *A*. Beim Rückgange des Pumpkolbens wird dieses Gemisch theils durch das Rohr *R* in den Arbeitscylinder, theils in den Behälter *Q* (Fig. 3) gepreßt, welcher die bei *T* im Innern des Arbeitscylinders constant brennende Entzündungsflamme speist. *N* ist ein Druckventil, dessen Hub durch die Schraubenspindel *P* begrenzt, bezieh. ganz abgestellt werden kann. Durch *R* wird das brennbare gepreßte Gasgemisch zunächst dem Schieber *S* zugeführt, der seine Bewegung mittels der Stange *g* von einem Excenter der Arbeitswelle erhält. Durch die Oeffnung dieses Schiebers tritt das Gasgemisch in den Kanal *f* und kurz vor *T* durch ein feines Drahtgeflecht in das Innere des Arbeits- oder Verbrennungscylinders *W*.

Digitized by Google

Bei T brennt eine Flamme, die durch das Rohr z aus dem Behälter Q gespeist wird, und an dieser entzünden sich die Gase nach Maſsgabe des Uebertrittes und übertragen *expandirend* (nicht explodirend) Arbeit auf den Kolben b, der durch die Kolbenstange c direct mit der Arbeitswelle verbunden ist. Das Zurückschlagen der Flamme wird durch das Drahtgeflecht T verhindert.

Die Verbrennungsproducte werden durch den Kanal d und Schieber e, welcher durch die Stange f mittels Excenter getrieben wird, in ein Röhrencomplex der Wasserkammer h übergeführt, aus welchem sie schlieſslich in das Freie entweichen. Das Wasser in h steht in Verbindung sowohl mit dem Kühlwasser in der Mantelfläche k des Arbeitscylinders, als auch mit dem der Mantelfläche l des Pumpcylinders. Durch die an den Cylinderwänden abgeleitete Wärme und durch die Wärme der abziehenden Verbrennungsproducte wird in dem Wasserraum h Dampf erzeugt, der durch das Rohr n, welches durch das Ventil p geöffnet oder verschlossen werden kann, mittels der Oeffnung v des Schiebers S in den Arbeitscylinder übergeführt wird.

Das verbrauchte Wasser wird durch eine kleine Pumpe ersetzt, welche zunächst in die Ummantelung des Compressionscylinders pumpt. Dieser wird hierdurch kühl gehalten, während das Wasser schon etwas vorgewärmt in den Mantel des Arbeitscylinders übertritt; es erhitzt sich hier stärker und kommt mit schon hoher Temperatur in den Wasserraum h, wo es in Dampf verwandelt wird.

Soll die Maschine angelassen werden, so muſs man das Schwungrad zunächst einige Mal umdrehen, um den Behälter Q mit comprimirtem Gemisch zu füllen. Dann wird das Rohr z geöffnet, ein Pflock entfernt, welcher den Zutritt zur Zündungsflamme bei T verschlieſst, diese selbst entzündet und die Maschine wieder geschlossen. Eine abermalige Umdrehung setzt nun die Maschine sofort in gleichförmige Bewegung. Da der Arbeitscylinder einfach wirkend ist, so muſs ein starkes Schwungrad angebracht sein, dessen lebendige Kraft den Rückgang des Kolbens vollzieht.

Bei einem in der Fabrik zu Nottingham mit der Maschine vorgenommenen Bremsversuche wurden vom Arbeits- und vom Pumpcylinder Diagramme genommen, die in Fig. 6 in verkleinertem Maſsstabe abgebildet sind. Die Dimensionen der Maschine waren die folgenden:

		m
Arbeitscylinder	Durchmesser	= 0,203
	Hub	= 0,406
Pumpcylinder	Durchmesser	= 0,178
	Hub	= 0,254.

Während der Bremsprobe machte die Maschine durchschnittlich 136 Touren in der Minute.

Aus den Diagrammen wurden die Mittelspannungen im Arbeits- und im Pumpcylinder zu $1^k,554$ und $1^k,118$ auf 1^{qc} gefunden. Die indicirte Arbeit des Arbeitscylinders berechnet sich hiernach:

$$\frac{(0,203)^2 \times \pi \times 0,406 \times 1,554 \times 10\,000 \times 136}{4 \times 60 \times 75} = 6^e,171.$$

Digitized by Google

Die Arbeit des Pumpcylinders beträgt:

$$\frac{(0{,}178)^2 \times \pi \times 0{,}254 \times 1{,}118 \times 10000 \times 136}{4 \times 60 \times 75} = 2^{e},135.$$

Die wirkliche indicirte Arbeit der Maschine ist mithin: $6{,}171 - 2{,}135 = 4^{e},036$.

Im *Engineer*, 1879 Bd. 47 S. 44 wird angegeben, dafs der Bremshebel von $0^{m},853$ Länge während des Versuches mit $26^{k},8$ belastet war. Dies ergäbe eine Bremsarbeit von $\frac{26{,}8 \times 0{,}853 \times 136}{716{,}2} = 4^{e},34$. Die Bremsarbeit fällt nach diesem Versuch gröfser aus als die indicirte Arbeit. Der Referent sucht eine Erklärung für diese auffallende Thatsache in einem fehlerhaften Verlauf der Indicatorcurve für den Pumpcylinder. Es ist leider nicht angegeben, ob der Mafsstab der Indicatorfeder nach dem Versuch controlirt worden ist. Vielleicht dürfte sich hierbei die wahre Fehlerquelle auffinden lassen. Genaue Messungen in Bezug auf den Leuchtgasverbrauch scheinen nicht angestellt worden zu sein; mitgetheilt wird, dafs das Verhältnifs von 1 Vol. Leuchtgas auf 10 Vol. Luft für das Gemisch am günstigsten sei. Hiernach läfst sich der stündliche Gasverbrauch annähernd aus den Dimensionen des Pumpcylinders berechnen:

$$\frac{(0{,}178)^2 \times \pi \times 0{,}254 \times 136 \times 60}{4 \times 11} = 4^{cbm},69.$$

Der Bedarf für die Pferdestärke und Stunde ist mithin $4{,}69 : 4{,}34 = 1^{cbm},08$. S.

Anwendung des Durchschnittes für Bijouterie und feinere Kurzwaaren (Fig. 1 bis 12 Taf. 12).

Zu den bemerkenswerthesten Ausstellungsobjecten im Gebiete der Maschinen für die Herstellung feinerer Metallwaaren gehörten unstreitig die Uhrketten-Maschinchen von *Alex. Prat* in Paris (vgl. 1878 229 113). Neben diesen Maschinen mufste aber auch *Prat*'s Ausstellung verschiedener Metallwaaren, grofsentheils Halbfabrikate für die Herstellung von Bijouterien, die Aufmerksamkeit erregen. [1]

Während gewöhnlich bei dem Durchschnitte (der Lochpresse, wie sie auch häufig genannt wird) das eigentlich wirksame Werkzeug aus dem vertical bewegten Oberstempel (der Patrize) und dem festen Unterstempel (der Matrize) besteht, fügt man bei Durchschnitten, welche mehrere und namentlich dicht an einander liegende Durchbrechungen (Löcher) erzeugen sollen, zwischen Patrize und Matrize ein Stück ein, welches einerseits dem Stempel oder der Patrize als Führung dient, andererseits bei dem Aufwärtsgange des Stempels das gelochte Blech abstreift. Hierdurch ist es schon ermöglicht, sehr feine und nahe an einander liegende Durchbrechungen zu erzielen und sehr feine Durchschnitte zu verwenden.

Noch weiteren Anforderungen kann aber dadurch entsprochen

[1] Um Näheres über die Erzeugungsweise der ausgestellten Objecte zu erfahren, besuchte Referent *Prat*'s Werkstätten zweimal und erhielt über Vieles in liebenswürdigster Weise Mittheilung, wenn auch der Mechanismus der Uhrketten-Maschinen gröfstentheils verhüllt blieb, weil *Prat* dieselben nur zu eigener Erzeugung der Ketten baut. Referent fand hier eine so vollendete Durchbildung und mannigfache Anwendung des Durchschnittes wie noch nirgends; die vielfache industrielle Anwendung dieser Maschine läfst eine eingehende Beschreibung des Gesehenen in diesen Blättern gerechtfertigt erscheinen.

Digitized by Google

werden, dafs man in dieser Weise vervollkommnete Durchschnitte hinter einander zur Wirkung bringt, d. h. dafs gewisse Löcher oder Durchbrechungen durch einen ersten Stempel, andere durch einen zweiten, dritten u. s. w. gemacht werden.

Man kann die Stempel in einen einzigen Mechanismus vereinen und das Fabrikat binnen so kurzer Zeit herstellen, als bei Benutzung eines einfachen Stempels, wenn die Anwendung eines Blechstreifens zur Herstellung der gewünschten Stückchen zulässig ist. So zeigt auf Taf. 12 Fig. 1 einen Streifen dünnen Messingbleches, aus welchem die in Fig. 2 dargestellten kleinen Plättchen geschnitten wurden. Die genaue Betrachtung der Figur 1 zeigt, dafs zuerst ein viereckiges Loch, sammt 6 kleinen Löchern, je drei rechts und links, ausgedrückt wurde. Beim nächsten Vorschub und neuerlichem Niedergang werden nicht nur abermals jene kleinen Durchbrechungen erzielt, sondern es wird das in Fig. 2 gezeichnete Plättchen ausgeschnitten, und jeder weitere Hub der Presse erzeugt ein solches.

Die hierzu verwendeten Stempel sind in Fig. 3 in n. Gr. in der vorderen Ansicht dargestellt. Die Platte *p* ist an das durch die Schraube der Presse vertical bewegte Gleitstück befestigt und trägt die eingenieteten Stempel; *f* ist Führungsplatte und Abstreifer zugleich, *m* die Matrize, welche in Fig. 4 im Grundrifs dargestellt ist und deren vorspringendes Zäpfchen *i* zur Fixirung des richtigen Vorschubes dient. Dafs die Platte *f* in geeigneter Weise, ebenso wie die Matrize, festgestellt sein mufs, braucht wohl kaum erwähnt zu werden.

Die Plättchen, welche durch die vorstehenden Mittel erhalten werden, dienen zur Herstellung von Kettchen, zu welchem Zwecke sie U-förmig zusammengebogen werden. Die T-förmigen Enden werden durch das centrische Loch eines zweiten Plättchens gesteckt, zu welchem Ende eine Drehung in die Lochdiagonale erforderlich ist, und dann niedergedrückt.

Eine weitere Ausbildung des besprochenen Principes finden wir in Fig. 5 und 6 Taf. 12 dargestellt. Beide Figuren stimmen mit einander bis auf die kleinen viereckigen Löcher, welche die Rosetten vollkommener in Fig. 6 begrenzen, überein. Und beide werden auf demselben Durchschnitte hergestellt, nur wird zum Zwecke der Herstellung des Fabrikates Fig. 6 ein kleiner viereckiger Durchschnitt mehr eingesetzt. Erst auf den fünften Vorschub, je um die Länge einer Rosette, ist die Endrosette fertig gebildet. Will man die einzelnen Rosetten von einander trennen, so wird zwischen der 5. und 6. Rosette ein Durchschnitt eingefügt, welcher die Abtrennung vermittelt. Für Einzelnrosetten bedient man sich der Anordnung Fig. 5, wobei die sechste Rosette abgetrennt ist; sollen hingegen Rosettenbänder entstehen, so wählt man die Anordnung Fig. 6. Die Ecken a, a' stofsen beim Vorschub des Metallbandes an Vorsprünge der Matrize, wodurch der periodische Vorschub

Digitized by Google

genau begrenzt wird; eine seitliche Abweichung ist aber durch entsprechende Geradführungen ausgeschlossen. In die kleinen Löchelchen, welche in zwei concentrischen Reihen angebracht sind, werden später Stahlperlen (Stahlstiftchen mit polirten Köpfen) u. dgl. eingenietet.

Eine noch weiter gehende Anwendung desselben Principes erläutern die Fig. 7 und 8 Taf. 12. Indem die Entwicklung der erforderlichen Gliederung der Durchschnitte, aus dem in Fig. 7 dargestellten Fabrikate, hier schon einige Schwierigkeiten darbietet, so sind in Fig. 8 die angewendeten Durchschnitte beigesetzt. Der Messing- oder Kupferblechstreifen wird in die Lochpresse eingeschoben, und beim ersten Niedergang kommen die Durchschnitte *a* und *b* zur Wirkung; hierauf wird der Streifen um die durch die Klammer *x* ausgedrückte Länge vorgeschoben, es gelangen beim nächsten Niedergang die Stempel oder Durchschnitte *a* bis *d* zur Wirkung, beim dritten Vorschub *a* bis *e*, beim vierten *a* bis *f* und bei allen weiteren Vorschüben sämmtliche Stempel. Die Stempel *a* bis *d* erzeugen Löcher, die Stempel *e* und *f* bewirken ein Schneiden in Streifen. Es ist aus Fig. 7 ersichtlich, dafs neun Streifen einer Sorte und ein Streifen (rechts) anderer Art mit den gezeichneten Stempeln aus einem breiten Messingbande erhalten wird. Denken wir uns aber alle Stempel *e* und *f* bis auf jene zwischen m, m_1 (Fig. 8) stehenden entfernt, so wird das einlaufende Metallband nur in zwei Längsstreifen getheilt, deren jeder beiderseits einen Wellenrand besitzt und dessen Fläche die bei *c* und *d* Fig. 7 gezeichneten Lochungen aufweist. Es ist kaum erforderlich zu bemerken, dafs man durch Belassung mehrerer Reihen der Stempel *e* und *f*, bezogen auf die Durchschubrichtung, nach Willkür die Theilung mehr oder weniger weit treiben kann.

Bei so einfachen und oft sich wiederholenden Stempeln wendet man gezogenen Stahldraht an. Das Ziehloch des Zieheisens ist natürlich genau nach der verlangten Querschnittsform des Stempels herzustellen. Für das Bohren der feinen Löcher in die Führungsplatte und in die Matrize wendet *Prat* ein sehr einfaches Maschinchen an, dessen Bohrspindel in verticaler Richtung unverschiebbar ist und die Drehung durch Schnurgetriebe erhält. Das zu bohrende Stück wird auf einen mittels eines Hebels von Hand aus zu bewegenden Bohrtisch gelegt, und es fühlt der geübte Arbeiter die Kraft des Andruckes, so dafs die überaus feinen Bohrer genügend geschont werden.

Die einzelnen Stempel werden in einer Platte (vgl. *p* in Fig. 3) eingenietet, welche denselben entsprechende, genau passende Löcher besitzt und welche, mit gutem Anschlusse, in den vertical bewegten Theil der Presse eingeschoben wird. Der erwähnte Anschlufs nach oben verhindert das Ausschieben der kleinen Stempel beim Niedergang des Durchschnittes. Für den Aufgang werden die Stempel durch die Vernietung hinreichend festgehalten. Zieht man aber die Platte *p* aus,

Digitized by Google

so ist sowohl das Auswechseln, als das beliebige Einsetzen der Stempel *e* und *f* leicht durchführbar.

Für complicirtere Stücke, wie sie Fig. 9 und 10 Taf. 12 darstellen, müssen die Stempel durch Handarbeit (Feilen) hergestellt werden, und geschieht dies in *Prat*'s Werkstätte mit überraschender Genauigkeit. Auch hier gilt der Grundsatz, nicht auf einmal zu durchstofsen, sondern zwei oder mehrere Durchschnitte auf einander folgend in Anwendung zu bringen.

Unsere Figuren zeigen jedoch nicht nur ein Muster, das vom Durchschnitte erhalten wird, sondern auch ein solches, welches durch Stanzen gebildet ist. Stanze und Durchschnitt sind hier in der Weise in Doppelverbindung gesetzt, dafs zuerst aus dem Bleche (ziemlich starkem Messing- oder Kupferblech) ein Plättchen, nach der annähernden Contour des zu erzeugenden Stückes geschnitten, der Stanzmaschine übergeben wird. Ober- und Unterstanze sind so geschnitten, dafs für das folgende Lochen bereits eine ziemliche Vorarbeit gemacht ist. Dennoch wird dasselbe in zwei bis drei Operationen durchgeführt: 1) die Contour beschnitten, mit Ausnahme der convergent zweiseitig einspringenden Theile; 2) ein Theil der zu lochenden Partien, wie es Fig. 11 andeutet, entfernt und 3) die Arbeit vollendet, indem die noch fehlenden Durchbrechungen hergestellt werden. Gefährdeten Stellen kann man auf der Matrize durch aufgesetzte Zäpfchen Stützpunkte schaffen.

Auf den vorerwähnten Principien basirt die Herstellung zahlreicher Halbfabrikate für Bijouterien. Auch die Herstellung der Kettchen-Maschine kann dem denkenden Mechaniker keine besonderen Schwierigkeiten bereiten, wenn auch jene Vollendung und Mannigfaltigkeit der Fabrikate, welche *Prat* durch seine Maschinen herstellt, das Resultat längerer Arbeit, allmäliger Vervollkommnung und entschiedenen Talentes ist. Denken wir durch die Wirkung von Durchschnitten Sternchen gebildet, wie sie z. B. durch Fig. 12 dargestellt sind, und dieselben einem Drücker zugeführt, welcher sie centrisch derart in ein Rohr drückt, dafs die vier Spitzen vertical nach aufwärts stehen, so kann das nächste Sternchen derart zugeführt werden, dafs die vier Spitzen des ersten in die vier Löcher des zweiten treffen. Durch das Niederdrücken des zweiten Sternchens in das Rohr müssen die Spitzen des ersten umgebogen werden, welche Biegung durch die geeignete Nachwirkung des Drückers vollendet werden kann.

Durch die veränderte Querschnittsform des Rohres dürften sich aus denselben Sternchen abweichende (runde, ovale, sechseckige, viereckige) Ketten herstellen lassen; doch ist es wohl auch möglich, dafs diese Abänderungen in der Form dadurch erzielt werden, dafs man die im Querschnitt kreisrunden Ketten durch entsprechende Zieheisen zieht. Es wäre dies möglich, weil die absolute Festigkeit gröfser zu sein scheint, als der wahrscheinliche Ziehungswiderstand. In manchen von den Artikeln, welche *Prat* herstellt, dürfte eine Concurrenz nicht wohl möglich sein, weil der Bedarf bei uns geringer ist als in Frankreich und daher die Vorarbeiten nicht bezahlt macht. In diesen Richtungen sei auf das reichhaltige Lager von Bijouterie-Halbfabrikaten dieser strebsamen Firma aufmerksam gemacht. (*Technische Blätter*, 1878 S. 135.)

Einige Verwandtschaft mit der eben beschriebenen Kettchenbildung, hat die von *J. E. Orry* in Paris (*D. R. P. Nr. 2811 vom 26. März 1878)

Digitized by Google

patentirte Methode. Es werden auch hierbei Sternchen zu Ketten verbunden; doch sind bei der Herstellung Zinkringe angewendet, durch welche die Sternchen in bestimmten Abständen gehalten werden, während die umgebogenen Zacken die Vereinigung erzielen. Die Zinkringe werden aus der fertigen Kette durch Auflösen in verdünnter Schwefelsäure entfernt. Das ganze Verfahren bietet den Vortheil, sehr dicke Goldketten herstellen zu können, welche doch sehr leicht im Metalle sind.

Kleine Bohrmaschine von Dandoy-Maillard, Lucq und Comp. in Maubeuge (Fig. 13 Taf. 12).

Die in Fig. 13 Taf. 12 dargestellte kleine Bohrmaschine wird ähnlich einer Fufsdrehbank durch Fufstritt und Schnurrolle angetrieben. Die Schnur ist über Leitrollen geführt, um die Anwendung von Kegelrädern zu vermeiden. Die Zuschiebung des Bohrers erfolgt durch einen mit Gegengewicht versehenen Handhebel. Die Construction ist aus der Abbildung leicht ersichtlich. Der gröfste Durchmesser der mittels dieser Maschine zu bohrenden Löcher beträgt 6mm.

Collas' Steinfänger für Rübenwaschmaschinen (Fig. 14 und 15 Taf. 12).

Lecointe und Villette in St. Quentin hatten unter ihren Maschinen für Zuckerfabrikation den in Fig. 14 und 15 Taf. 12 in zwei senkrechten Durchschnitten dargestellten Steinfänger von *Collas* in Dixmude (Belgien) ausgestellt, welcher sich in der Praxis bereits gut erprobt haben soll. Derselbe besteht aus einem eisernen, mit Doppelboden versehenen Kasten, welcher durch eine senkrechte Platte *p* so in zwei Abtheilungen getheilt ist, dafs in einer gewissen Höhe der Zwischenwand ein Auswurf für die Rüben nach einem in der rechten Abtheilung befindlichen Gitter *g* vorhanden ist. Der Doppelboden der linken Abtheilung besteht aus einem Roste, dessen Stäbe weit genug aus einander liegen, um die Steine durchzulassen, welche aus der Waschmaschine mitgerissen worden sind; der Doppelboden der rechten Abtheilung ist voll bis auf eine Oeffnung, über welcher sich eine horizontale Schraube dreht. Ist der Kasten mit Wasser gefüllt und die Schraube *s* mittels des Rädervorgeleges in Bewegung gesetzt, so wird ein Umlauf des Wassers hervorgerufen, welches links in die Höhe geht, über den Auswurf nach rechts überfliefst und hier von der Schraube wieder nach unten getrieben wird. Die Rüben fallen aus der Waschmaschine in die linke Abtheilung, werden dort durch die Wasserströmung ergriffen und emporgehoben, während die Steine nach unten und durch den Rost fallen; der Wasserstrom nimmt die Wurzeln mit über den Auswurf, worauf sie mit Hilfe der mit Schaufeln versehenen und von oben durch ein Getriebe bewegten Trommel *t* nach der Reibe befördert werden. Eine durch

Digitized by Google

Hebel verschliefsbare Thür *h* dient zum Entleeren des schmutzigen Wassers und der Steine. Um die Rüben zu verhindern, direct über die Scheidewand auf den Auswurf zu gelangen, ist über der linken Abtheilung eine Wand *w* angebracht, welche zugleich den Riemen und die Räder gegen verspritzendes Wasser schützt.

Ortmans' rotirende Pumpe (Fig. 16 bis 18 Taf. 12).

Die Fabrik von *W. van Göthem, J. Reallier und Comp.* in Brüssel hat eine kleine Dampfmaschine mit Meyer-Steuerung ausgestellt (vgl. 1878 229 403), welche eine rotirende Pumpe, Patent *V. Ortmans'* in Brüssel (* D. R. P. Nr. 1123 vom 18. October 1877), antreibt, deren Construction aus Fig. 16 bis 18 Taf. 12 ersichtlich ist. Statt der Flügel einer gewöhnlichen Centrifugalpumpe rotirt hier eine eigenthümlich gewellte Platte, beiderseits an den Wänden des Gehäuses fest anliegend. Hierdurch bilden sich, von den Gehäusewandungen begrenzt, zwei vollkommen geschlossene Räume auf beiden Seiten der gewellten Platte, welche somit die Function des Kolbens einer Dampfmaschine oder Kolbenpumpe übernimmt und die *Ortmans*'sche Pumpe zu der Klasse der rotirenden Motoren einreiht.[1] Auch hier mufs in Folge dessen zwischen Aus- und Einströmung ein die Kolbenscheibe umfassender Abschlufs vorhanden sein, der nach Fig. 16 und 18 in einem Schieber *S* besteht, in welchem ein geschlitzter Cylinder *c* eingesetzt ist; durch Drehung dieses Cylinders und seitliche Verschiebung des Schiebers *S* (normal gegen die Bildebene) folgt diese Abschlufswand der Form der gewellten Scheibe und bewirkt, dafs vor ihr stets neue Hohlräume von der fortrotirenden Scheibe gebildet werden und neue Flüssigkeit ansaugen, während hinter ihr die Hohlräume stets verschwinden und das darin enthaltene Druckwasser zum Austritt nöthigen.

Die Ausstellungspumpe hat 1000mm Durchmesser und entwickelt bei einer Umdrehung ein Volum von 70l; ihre Umdrehungszahl ist 100 bis 150 Touren in der Minute. Sie theilt mit allen rotirenden Maschinen den Nachtheil steter Reparaturbedürftigkeit durch Abnutzung der Abschlufswand. *M-M.*

(Fortsetzung folgt.)

Centrirfutter von A. Hansse in Darmstadt.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Der Zweck dieses auch als Planfutter und Parallelschraubstock benutzbaren Futters (Fig. 1 bis 12 Taf. 13) ist, Wellen, Bolzen und Scheiben achsial sofort centrisch und auch Gegenstände, wie Rundeisen

[1] Auch dient eine derartige Construction als hydraulischer Motor zum Betrieb einer Nähmaschine, ferner als Gebläse.

Digitized by Google

und Flacheisen, rechtwinklig zur Achse des Futters einspannen zu können. Ersteres ist namentlich bei Bohrmaschinen von Werth, weil dadurch Wellen, Bolzen und Scheiben, ohne vorgekörnt zu sein, sofort centrisch gebohrt werden können. Das ganze Futter besteht aus schmiedbarem Gufs, Stahlgufs und Stahl.

Der Futterkörper *a* ist, wie Fig. 6 zeigt, ausgehobelt und hat unten centrisch zu den Backen eine runde Oeffnung und einen angegossenen Ring. In dem Futterkörper *a* lassen sich zwei Backen *b*, *b'* (Fig. 3 bis 5) passend einschieben, deren oberer Theil den Futterkörper überragt und an deren Enden seitlich die Stücke *o* und *p* angegossen sind, welche als Muttern für die rechts- und linksgängige Schraube *d* (Fig. 10) dienen. Letztere ist in dem Stücke *c* (Fig. 7 bis 9) in der Mitte mit Ansätzen gelagert. Das Stück *e* ist mit seinem schwalbenschwanzförmigen Theile in der einen Seite des Futterkörpers passend eingeschoben, so dafs es sich an die Backen *b*, *b'* anschliefst. Je nachdem die links- und rechtsgängige Schraube mittels eines Schlüssels gedreht wird, entfernen oder nähern sich die Backen centrisch dem Mittel. Zwischen den Ansätzen *r* und *q* auf den Backen, die centrisch gedreht sind, lassen sich Scheiben, Zahnräder u. dgl. centrisch einspannen und kann so das Futter als Planfutter dienen. Durch die Erhöhungen über dem Futterkörper kann man runde, quadratische oder flache Stäbe senkreckt zur Achse des Futters einspannen und es kann dieses somit als Parallel-Schraubstock dienen, wie in Fig. 11 und 12 ersichtlich, wo *s* den eingespannten Gegenstand bezeichnet. (* D. R. P. Nr. 5654 vom 5. September 1878.)

Bellamy's Schnellbohrer.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Dieser in Fig. 13 Taf. 13 nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 39 S. 115 dargestellte Schnellbohrer (vgl. * 1878 227 235) besitzt als Haupttheile ein Schwungrad, welches den Bohrer trägt, und eine mit Feder und Sperrwerk versehene Trommel, welche Theile lose auf einer Achse sich drehen; letztere wird mittels eines Handgriffes festgehalten, wie in der Abbildung zu ersehen ist. Um die Trommel ist in mehreren Windungen eine Schnur gewickelt, welche, mit der Hand erfafst und angezogen, die Umdrehung der Trommel bewirkt; letztere nimmt durch das Sperrwerk das Schwungrad mit, wodurch der Bohrer mit einer entsprechend grofsen Umfangsgeschwindigkeit im Sinne seiner Schneiden sich dreht. Wird nun die Schnur nachgelassen, so wird die Trommel bei ausgerücktem Sperrwerk durch die Federwirkung zurückgedreht, während das Schwungrad vermöge der ihm innewohnenden

Digitized by Google

lebendigen Kraft die Weiterdrehung des Bohrers ununterbrochen in gleichem Sinne bewirkt, bis ein neuer Impuls durch darauf folgendes Anziehen der Schnur den Anfangszustand wieder herstellt. Der Bohrer dreht sich somit immer im Sinne seiner Schneiden und kann 500 bis 1000 Umdrehungen in der Minute machen.

Wird der Apparat mit dem Achshals im Lager *a* des in Fig. 14 dargestellten Bügels eingespannt und die Schraube *b* im Körner des Handgriffes festgestellt, so kann man sich desselben bei Befestigung des Bügels in einem Schraubstocke wie eines Drehstuhles bedienen. In diesem Falle kann auch eine Polirscheibe statt des Bohrers zur Anwendung kommen.

Den Vertrieb vermittelt *J. D. Foot* in New-York, 22 Platt Street.

Instrument zum Beschneiden von Zeichenpapier; von H. Unkel in Augsburg.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Beschneidet man das auf dem Reifsbret aufgepannte Papier nach einer Reifsschiene, so läuft man Gefahr, diese zu beschädigen; andererseits ist es unmöglich, einen oft ziemlich tiefen Einschnitt in das Reifsbret selbst zu vermeiden. Diesen Uebelständen nun soll durch das vorliegende Instrument abgeholfen werden. Wie Fig. 15 und 16 Taf. 13 verdeutlichen, besteht dasselbe aus einer Handhabe, in deren beiderseits mit Laufrollen versehenen Kopf ein kleines, in einen Gewindebolzen sich verlängerndes Messer schräg geschoben ist. Mit Hilfe der über dasselbe geschraubten geränderten Mutter läfst sich das Messer leicht so stellen, dafs es um nicht viel mehr als Papierdicke unter dem Rollenrand vorsteht. Da beim Abschneiden des Papieres die äufsere Fläche einer Rolle an der Schiene anliegt, so ist eine Beschädigung der letzteren ganz unmöglich.

Schmiedherd-Einsatz.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Der in Fig. 17 bis 19 Taf. 13 in zwei Schnitten und in der Draufsicht dargestellte, von der *Mannheimer Maschinenfabrik (Schenck, Mohr und Elsässer)* in Mannheim patentirte Schmiedherd-Einsatz (*D. R. P. Nr. 3459 vom 21. April 1878) ist aus Gufseisen, vertieft hergestellt

Digitized by Google

und mit Vorsprüngen und Leisten für die Ausmauerung mit feuerfesten Steinen versehen. In der Mitte des conisch vertieften Bodens befindet sich eine Oeffnung für den Schlackenabzug, welche durch eine Klappe verschliefsbar ist. Die Düsen blasen von der Seite derart, dafs die Schlacke beim Ablaufen nicht kalt geblasen wird, sondern flüssig abgezogen werden kann. Der Wind kann für beide Düsen durch einen einzigen Hahn regulirt und auch von einer Düse ganz abgesperrt werden, wenn nur mit einer geblasen werden soll, wodurch bei kleinen Arbeiten wesentlich an Kohle gespart wird. Durch diese Construction sollen die bei grofsen Schmiedfeuern durch Anwendung seitlicher Düsen erreichten Vortheile auch dem Schlosser und kleinen Schmied zugänglich gemacht werden.

Strähnschlichtmaschine mit Bürst- und Trockenapparat von Aug. Büchner in Mühlhausen (Thüringen).

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Um die Schlichte gleichmäfsig in das Garn zu bringen und den Grad der Schlichtung sicher bestimmen zu können, ferner um die so vorbereiteten Garne zu bürsten und sofort zu trocknen, damit die Fäden nicht zusammenkleben, verwendet der Genannte die in Fig. 1 bis 5 Taf. 14 gezeichneten Maschinen (*D. R. P. Nr. 1436 vom 2. October 1877).

Die in Fig. 1 bis 3 Taf. 14 dargestellte Windemaschine quetscht durch die Walzen W_1 und W das dazwischen gebrachte Garn aus. Die Welle A_2 der unteren Walze liegt fest, die Welle A_1 der oberen hingegen in senkrecht beweglichen Lagern, welche durch Druckhebel K und Gewichte G belastet sind. Beide Walzen sind aus Gufseisen hergestellt; die obere ist mit kammartigen Erhöhungen versehen, die untere mit Filz beschlagen, damit das Garn sicher hindurchgezogen, dabei aber möglichst geschont wird. Der Betrieb der beiden durch Zahnräder mit einander in Verbindung stehenden Walzen erfolgt von der Welle A aus, die mit Fest- und Losscheibe R und Schwungrad S versehen ist und durch ein Getriebe das Zahnrad an der Welle A_2 der Unterwalze W dreht. E ist ein am Bügel B hängender, oben bei D drehbarer Trog, welcher zur Einführung des Garnes dient.

Die Bürst- und Trockenmaschine ist in Fig. 4 und 5 Taf. 14 dargestellt. Das von der Windemaschine gelieferte Garn wird mit Hilfe zweier Rollen h_1 und H_1 im Gestell Z in solcher Weise gespannt eingehängt, dafs es langsam in dem Bürstenlauf entgegengesetzter Richtung sich fortbewegt. Der obere Stab h_1 liegt zu diesem Zwecke auf zwei Rollen, welche beide durch Stirnräder von dem Steigrad s aus Drehung bekommen. Die untere Rolle H_1 liegt in nach unten federnden Lagern,

Digitized by Google

wodurch der Strähn gespannt wird. B_1 sind rotirende Bürsten, welche schraubengangförmig zu einander gestellt sind. Der Antrieb des Bürstenapparates sowie des Steigrades z, welches von der Welle des ersteren durch Excenter, Zugstange, Hebel und Klinke bewegt wird, erfolgt von der Welle W des Trockenapparates aus. In diesem sind die Strähne radial eingelegt, die schwachen Stäbe h sind aufsen am Umfang in verstellbaren Federn gelagert und die starken Stäbe H sind nach der Achse W zu bei e in feststehenden Schlitzlagern gehalten; seitlich angebrachte Blechringe r (Fig. 4) verhüten eine Verschiebung parallel zur Welle. — Damit die Schlichte während des Trocknens nicht ungleichmäfsig über den Strähn hin sich vertheile, wendet man denselben von Zeit zu Zeit durch geringe Drehung der Stäbe H; diese erfolgt mechanisch dadurch, dafs zwischen G und F ein Riemen R gespannt ist, welcher abwechselnd durch auf der Bürstentrommelwelle befestigte Excenter gelockert oder angezogen wird. Der gespannte Riemen veranlafst die daran vorüberlaufenden Rollen H zur Drehung.

Kettenfadenwächter von F. und Th. Frey in Gebweiler.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Die in Fig. 6 bis 9 Taf. 14 dargestellte Vorrichtung (* D. R. P. Nr. 3655 vom 1. Januar 1878) bringt den Webstuhl beim Reifsen eines Kettenfadens sofort zum Stillstand. Im normalen Zustand schwingt die Schiene G auf zwei stehenden Armen rechts und links zufolge der Verbindung mit der Kurbelwelle regelmäfsig hin und her und nimmt hierbei die Stange g mit, welche jedesmal den Sperrhaken mm' auslöst, so dafs die Stange H, auf die eine excentrische Rolle K trifft, frei ausschwingen kann. (Den Rückgang von H bis zum Anschlagstift P bewirkt eine Spiralfeder.) Wird aber die Schiene G bei Fadenbruch in ihrer Bewegung durch einen herabgesunkenen Kettenwächter aufgehalten, so unterbleibt die Auslösung des Sperrhakens mm', die ausschwingende Stange H nimmt den Hebel N mit und wirkt durch dieselbe auf den federnden Ausrückhebel.

Als Kettenwächter sind längliche Drahtösen F verwendet, welche mittels Nadeln L, in mehrere Reihen vertheilt (vgl. Fig. 7), an den Kettenfäden hängen und in den quer über die ganze Breite des Webstuhles sich erstreckenden Gitterstäben T lose geradegeführt werden. Haben die Kettenfäden die nöthige Spannung, so hängen die Oesen F sämmtlich oberhalb der Schwinge G; bei Fadenbruch sinkt F so tief, dafs G aufgehalten und der Stuhl sofort abgestellt werden mufs.

Die beschriebene Vorrichtung soll sich schon bei Hunderten von Kraftstühlen erprobt haben.

Digitized by Google

Neuerungen an Wirkereimaschinen.[1]

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Die Bestrebungen zur Vervollkommnung der Wirkmaschinen haben sich, soweit sie aus den deutschen Patentschriften des verflossenen Jahres zu erkennen sind, fast ausschliefslich auf Kulirwirkerei erstreckt und betreffen sowohl die eigentlichen Wirkstühle, als auch die Strickmaschinen in ziemlich gleichmäfsiger Weise; unter ersteren hat man ferner namentlich die flachen mechanischen Stühle für Herstellung regulärer Waaren und unter letzteren vorherrschend die Lamb'sche Strickmaschine bedacht. Die Ziele, welche die Constructeure sich gesteckt und mehr oder weniger erreicht haben, sollen für eine Anzahl vorliegender Fälle kurz angegeben werden.

Der Stuhl von *Brauer und Ludwig* in Chemnitz (* D. R. P. Nr. 812 vom 16. October 1877) ist im Allgemeinen dem bekannten Paget-Stuhle ähnlich, enthält aber fallende und stehende Platinen ohne Schwingen, ungefähr so wie im *Heinig*'schen Handstuhle angeordnet. Man hat mit dieser Construction offenbar dieselben Leistungen zu erreichen gesucht, welche die mit Schwingen arbeitenden mechanischen Stühle durch die Elasticität ihrer Waaren auszeichnen. In der Reihenfolge der Platinen wechseln lange fallende und kurze stehende mit einander ab; ihre Führungsschienen sind nur unten so eng, wie es der Nadeltheilung entspricht, eingefräst; oben aber enthalten sie nur die Schlitze für die stehenden Platinen in doppelter Entfernung von einander; sie sind deshalb widerstandsfähiger gegen den seitlichen Röfschendruck. Nur für die fallenden Platinen sind die üblichen Federn vorhanden, welche sie in bestimmter Höhenlage halten; die stehenden aber reichen mit einer vorspringenden Nase in die Nuth einer Schiene, welche sie alle gemeinschaftlich hebt und senkt. Das Röfschen wird durch zwei Schnuren und zwei an den Seiten des Stuhles auf der Triebwelle befindliche Schnurenscheiben gezogen; die Schnuren sind an Schieber gebunden, welche im Scheibenrande sich verschieben, und die Verbindung derselben mit den Scheiben erfolgt durch einen von einer Feder aus der Scheibe herausgeschobenen Stift. Nach Beendigung des Röfschenzuges drücken die an geeigneten Stellen angebrachten Keilstücke den Stift zurück und lösen die Verbindung zwischen Scheibe und Schnur.

Die Fadenführer- und Decker-Einrichtung ermöglicht die Herstellung aller Theile eines Strumpfes, also von Längen, Ferse und Fufs,

[1] Vgl. 1878 **230** 402 Note 1. Zugleich sei hier aufmerksam gemacht auf die jüngst in der Einladungsschrift 1879 der „Fachschule für Wirkerei in Limbach bei Chemnitz" erschienene Arbeit von *G. Willkomm*: Eigenschaften der Wirkwaaren, welche zur Erkennung derjenigen Maschinen führen, auf denen die Waaren gearbeitet worden sind. Die Red.

Digitized by Google

auf ein und demselben Stuhle. Die Nasen der Platinen werden bei ihrer Fabrikation nicht, wie gewöhnlich, dünn geschliffen oder gefräst, sondern gewalzt. Man läfst zu dem Zwecke den Stahlblechstreifen, ehe die Formen der Platinen aus ihm gestanzt werden, durch ein Walzenpaar gehen, dessen eine Walze an einer Stelle ein scharfkantiges gerades Stäbchen und an einer anderen eine kleine, aber breitere Erhöhung trägt. Durch das erste Stäbchen wird der Blechstreifen in gewissen Abständen von einander eingeknickt und kann leicht in Stücke von der Länge der Platinen (d. i. gleich dem Umfange der Walze) zerbrochen werden; durch die andere Erhöhung aber wird der Streifen an derjenigen Stelle dünner gewalzt, welche später die Platinennase bildet.

Der Stuhl von *A. Reichenbach* in Limbach (* D. R. P. Nr. 1369 vom 6. November 1877) ist ein dem Paget-Stuhle ähnlicher Einnadelstuhl mit wesentlichen Vereinfachungen, welche dadurch ermöglicht werden, dafs einzelne Maschinentheile zu mehrfachen Leistungen Verwendung finden. So ist die vordere Platinenführungsschiene zugleich Nadelpresse und drückt auch den Fadenführer am Ende seines Ausschubes unter die Nadelreihe hinab. Das Mühleisen wirkt zugleich als Platinenpresse, braucht aber zum Heben der Platinen nicht eine besondere Bewegungsvorrichtung, sondern verrichtet diese Arbeit während des Zurückziehens der Nadelbarre durch eine höchst einfache Führung, welche zugleich die Verstellung für das Arbeiten langer oder kurzer Maschen gestattet. Das Hängewerk wird von Hebeln auf und ab bewegt, die Nadelbarre schwingt auf einarmigen Hebeln vor und zurück, und um dieselben Drehungsbolzen mit ihr schwingt auch die Mindermaschine, wenn sie behufs des Minderns fest mit ihr verbunden wird. Ferner liegen die Befestigungsplatten für die Nadeln in der Nadelbarre nicht auf ihren beiden Randleisten, weil dieselben oft nicht genau parallel zu einander sind und dann beim Festschrauben die Platten schief gezogen werden und vorn nicht gleichmäfsig auf die Nadelreihe drücken, also nicht alle Nadeln festhalten, sondern sie stemmen sich an der hinteren Seite der Nadelbarre nur auf einen Bolzen, bestimmen also mit ihrer vorderen Leiste und der hinteren Auflagerungsstelle sicher die Ebene ihrer Befestigung.

Ein Links- und Links-Stuhl von der *Sächsischen Stickmaschinenfabrik* und *L. Rudolf* in Kappel bei Chemnitz (* D. R. P. Nr. 1375 vom 20. November 1877) ist nur ein Handstuhl zu nennen; denn er erfordert die stetige Thätigkeit des Arbeiters mit den Händen und Füfsen. Er hat wie frühere Hand- und mechanische Stühle, welche Links- und Links-Waare arbeiten, Nadeln mit zwei Haken, d. i. einen solchen an jedem Ende der Nadel. Diese Doppelhaken-Nadeln sind nicht unwandelbar in der Maschine befestigt, sondern werden, wie die Nähnadeln

Digitized by Google

einer Plattstich-Stickmaschine, abwechselnd links und rechts von einer Zange erfafst und in ihrer Längsrichtung gemeinschaftlich verzogen. Sie verhalten sich dabei wie eine bewegliche Nadelbarre der neueren mechanischen Stühle. Die Kulirvorrichtung ist in dieser Maschine nur einmal für beide Nadelseiten verwendbar vorhanden, während die mechanischen Links- und Links-Stühle auf jeder Seite eine Platinenreihe und ein Röfschen zum Kuliren enthalten.

Die Stuhleinrichtungen von *Gebrüder Lieberknecht* in Oberlungwitz bei Hohenstein in Sachsen (* D. R. P. Nr. 2099 vom 1. Januar 1878) und von *C. G. Mossig* in Siegmar bei Chemnitz (* D. R. P. Nr. 2864 vom 16. April 1878) erstreben zum Theile dasselbe Ziel, d. i. die Herstellung von einreihiger Ringelwaare. Mit allen bekannten Ringelapparaten an flachen mechanischen Stühlen kann man immer nur in der Weise arbeiten, dafs der Fadenführer je einer Farbe mindestens zwei oder eine gerade Anzahl Reihen herstellt, weil er am Ende seiner Thätigkeit immer wieder auf derselben Seite des Stuhles stehen mufs, von welcher aus er seine Thätigkeit begonnen hat; denn nur auf dieser Seite trifft der Mitnehmer den anderen Führer, welcher vorher verwendet wurde und nun wieder an die Reihe kommt. Die Möglichkeit, einzelne Reihen mit irgend einem Führer arbeiten zu können, wird nun dadurch erreicht, dafs man einmal eine leere Reihe arbeitet, d. h. auf eine Umdrehung der Triebwelle zwar alle Arbeiten zur Maschenbildung vornimmt, nur nicht einen Fadenführer verschiebt, weil man den bis jetzt thätigen Führer auf derjenigen Seite stehen läfst, auf welcher kein anderer Führer sich vorfindet. Natürlich darf man nicht alle Operationen für diese leere Reihe vollständig ausführen; sonst würde die Waare von den Stuhlnadeln abfallen, weil sie beim Abschlagen nicht von neuen Schleifen gehalten wird. Zur Verhütung dieses Abfallens verfolgen beide Erfindungen verschiedene Wege: *Gebrüder Lieberknecht* lassen die Rolle des Pressenhebels während der leeren Reihe von ihrer Hubscheibe hinweg zur Seite rücken, so dafs nicht gepreſst wird, und *Mossig* läfst durch Verschieben eines Hakens die Nadelbarre in ihrer hintersten Lage festhalten, so dafs eigentlich das Pressen und Abschlagen auf die Nadeln gar nicht einwirken kann und die Waare nicht auf die Haken derselben gelangt. In *Mossig*'s Stuhl ist auch dafür gesorgt, dafs der Zählapparat für das Mindern der Waare die leeren Reihen nicht mit zählt, und in *Lieberknecht*'s Stuhl werden diejenigen Reihen, welche aus hartem Garn zu bilden sind, etwas weiter, also sicherer abgeschlagen, wie die übrigen, durch Verschieben der Rolle am Nadelbarrenhebel auf eine gröfsere Hubscheibe; auch ist in letzterem Stuhle der Antrieb durch zwei Räderpaare so vorgesehen, dafs während der Maschenbildung die Geschwindigkeit doppelt so grofs als während des Minderns ist.

Digitized by Google

Die Rundstrickmaschine von *Biernatzki* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 168 vom 7. Juli 1877) bildet eine Verbesserung der in Amerika unter dem Namen „Tuttle machine“ bekannten Rundränder-Strickmaschine, und beide sind als Umänderungen der Bickford'schen Strickmaschinen aufzufassen, dahin gehend, dafs man mit denselben auch Rechts- und Rechts-Waaren arbeiten kann. In den hohlen Nadelcylinder der gewöhnlichen glatten Maschine wird ein Hohlkegel eingesenkt, welcher die Rändermaschinennadeln trägt. Diese liegen in Nuthen des inneren Kegelmantels, werden schräg auf und abgeschoben und kreuzen dabei die verticalen Nadeln, so dafs sie mit denselben zusammen Rechts- und Rechts-Waaren arbeiten können. Es ist möglich, die Nadeln beliebig aus dem einen in den anderen Kranz zu versetzen, ohne die Maschen von ihnen abzunehmen; also kann man auch in ein und demselben Waarenstücke leicht zwischen glatter und Ränder-Waare in horizontalen oder verticalen Streifen wechseln. Durch geeigneten Uebergang aus der einen in die andere Waarensorte in einem cylindrischen Stücke wird das Aussehen der geminderten Rundwaare täuschend nachgeahmt; nur fehlt der Maschine zur vortheilhaften Benutzung noch die Möglichkeit, einen Strumpf mit gutem Anschlagrande anfangen und an den Längen schliefslich Ferse und Fufs anarbeiten zu können.

Die Verbesserung der Rundstrickmaschine von *Ch. J. Appleton* in Elisabeth, N. J. (* D. R. P. Nr. 1987 vom 27. November 1877) bezieht sich auf solche Maschinen, welche gleichmäfsig cylindrische Rechts- und Rechts-Waaren arbeiten und ermöglicht an denselben die Herstellung eines Doppelrandes, also die zeitweilige Ausrückung der einen Nadelreihe, während welcher Zeit die andere allein glatte Waare arbeitet, die endlich durch gemeinschaftliche Thätigkeit beider wiederum zum Doppelrande umgebogen wird.

Von *H. Günther* in Gohlis bei Leipzig (* D. R. P. Nr. 2527 vom 30. November 1877) ist eine Einrichtung der Lamb'schen Strickmaschine angegeben worden, bei welcher der Spalt zwischen den oberen Kanten beider Nadelbetten mit Leichtigkeit verschieden dicht ausgefüllt, oder auch ganz leer gelassen werden kann. Die Nadelbetten liegen weiter an einander als gewöhnlich, lassen also zwischen den beiden Reihen ihrer Abschlagzähne einen breiten Raum frei. Bleibt derselbe leer, so hängt die alte Waare auf jeder Seite dicht an den Abschlagzähnen und die neuen Maschen können nur so lang werden, als man die Nadeln unter diese Zähne hinabzieht. Legt man aber in den Raum an jedes Nadelbett eine Schiene, so wird die Waare mehr nach der Mitte des Spaltes und von den Abschlagzähnen hinweg gedrängt und die neuen Maschen werden dann um so viel länger, als die Dicke einer jeden eingelegten Schiene beträgt. Die Einlagen werden vom

Digitized by Google

Erfinder „Maschenpressen“ genannt; sie haben aber mit dem als „Presse“ in der Wirkerei bekannten Werkzeuge nichts gemein; eher wären sie mit dem Mühleisen zu vergleichen, da man durch Wahl verschieden starker Schienen, die übrigens entweder mit Bolzen an den Nadelbetten, oder mit Schrauben an den Seitenwänden befestigt sind, die Maschenlänge verändern kann.

Reguläre Petinetwaaren sind zuerst an den mechanischen Stühlen von *Gebrüder Poron* in Troyes (1875 patentirt) vortheilhaft hergestellt worden. Die Einrichtung der hierzu verwendeten Petinetmaschinen eignet sich aber nicht wohl für feine Theilung der Stühle, weil jede Decknadel für sich an einem besonderen Decker, einem zweiarmigen Hebel, befestigt ist und mit demselben gesenkt oder gehoben wird, je nachdem sie thätig sein soll oder nicht. Abweichend hiervon ist die Construction von *H. Gränz* in Limbach (*D. R. P. Nr. 3129 vom 21. März 1878), welche in den Fig. 10 bis 13 Taf. 14 abgebildet ist. Der Stuhl zeigt im Allgemeinen manche Aehnlichkeit mit dem Paget-Stuhle, hat aber volle Platinen und keinen Abschlagkamm. Vor der Nadelreihe a der beweglichen Nadelbarre a_1 liegt in bekannter Anordnung die Tragschiene g, welche, ähnlich einer zweiwändigen Mindermaschine, zwei Reihen Decknadeln trägt, und zwar die Nadeln b der Petinetmaschine für das Herstellen von Mustern und die Nadeln e_2 der gewöhnlichen Mindervorrichtung. Die Tragstange g ist in ihren Endzapfen drehbar und kann durch das Zahnrad f_1, die Zahnstange f und den Hebel f_2 von der Hubscheibe s der Triebwelle r theils wenig gewendet werden, so dafs die Decknadeln auf die Stuhlnadeln drücken, theils um $^1/_4$ Umdrehung gedreht werden, so dafs entweder die Muster- oder die Mindernadeln zur Thätigkeit kommen.

Die Einrichtung der Mindermaschine, die Verschiebung ihrer Decker u. s. w. bietet gegen die bisher bekannte Anordnung nicht erheblich Neues; die Schiene d aber, welche die Decknadeln b der Mustermaschine trägt, liegt flach auf dem Träger g, durch welchen zwei Bolzen d_1 von ihr hinabreichen. Einer dieser Bolzen stöfst an einen Schieber d_3 und am anderen hängt eine Feder d_2 (Fig. 12), welche die Mustermaschine nach links zieht, so dafs der Riegel d_3 an das Schneidrad i stöfst. Durch Klinkrad h_2, Klinke h_1 und Hebel h wird dieses Musterrad während je einer Zeit des Musterns gedreht und somit die Schiene d verschoben. Soll in der Minderkante der Waare nicht gemustert werden, so bringt man die Randnadeln b dadurch aufser Thätigkeit, dafs man einen Schieber c zwischen sie und einen unter ihnen liegenden Drahtstab einschiebt, welcher die Nadeln empordrängt, so dafs sie nicht mit auf die Stuhlnadeln treffen.

Die Reihenfolge, in welcher das Bilden von Maschenreihen, das Mustern und das Mindern vor sich gehen soll, reguliren zwei Zähl-

Digitized by Google

apparate w und v (Fig. 10). Dieselben erhalten durch Klinkräder und Klinken o, p und Hebel q vom Excenter q_1 der Triebwelle r ihre Drehung und bewegen sich im Allgemeinen für jede Umdrehung von r, also für je eine Maschenreihe oder ein einmaliges Mustern oder Mindern um einen Zahn oder um ein Glied der Kette w_1 fort. Nach einer gewissen Anzahl Maschenreihen erfolgt immer erst das Mustern und dann das Mindern. Das erstere regulirt der Zählapparat v; er enthält auf der Rückseite des Klinkrades die Erhöhungen v_2 in der Entfernung von je zwei oder mehr Zahntheilungen von einander, je nachdem in jeder Maschenreihe oder erst in der zweiten oder dritten u. s. w. gemustert werden soll. Dann verschiebt eine solche Erhöhung v_2 zunächst die Schiene v_1 nach rechts (Fig. 11) und diese drückt mit dem Keilstücke v_4 (Fig. 13) den Arm x des Winkelhebels xx_1 (Fig. 10) nach links, hebt dadurch x_1 und mittels eines vorstehenden Zapfens auch den gewöhnlichen Ausrückhebel k. Dabei senken sich die hinteren Arme k_1, k_2 und an ihnen verschiebt sich die Triebwelle r in der gewöhnlichen Weise, so dafs nun nicht mehr die Excenter zum Maschenbilden, sondern diejenigen zum Mustern in Thätigkeit kommen.

Gleichzeitig werden auch durch v_1 und t_4 (Fig. 11) die Rollen f_3, f_4 um den gleichen Weg wie die Welle r nach rechts verschoben, so dafs das Excenter s auf der kleineren Rolle f_3 verbleibt und durch ein nur geringes Wenden von g die Musternadeln b auf die Stuhlnadeln drücken. Ebenso wird durch v_1 und t_2 die Rolle t_1 nach rechts um eben so viel, wie die Welle r verschoben, so dafs Excenter t nicht unter sie gelangt und damit die Nuthenschiene t_3, welche die Decker beim Mindern einwärts schiebt, jetzt, beim Mustern, noch nicht mit in Thätigkeit kommt.

Das Reguliren der Ein- und Ausrückung der Mindermaschine e_1 bewirkt die Zählkette w_1; dieselbe hebt mit ihren Knöpfen w_2 die Hebelenden m und n, also zunächst den Arm k, wodurch k_1 und k_2 sich senken und die Welle r wie gewöhnlich sich nach rechts, zur Lage des Minderns, verschiebt. Da aber diesmal die Schiene v_1 nicht mit verschoben worden ist (Fig. 11), so gelangt das Excenter s jetzt mit seinem weiten Ausschnitte (vgl. Fig. 10) über die grofse Rolle f_4 und, indem es auf diese drückt, wendet es den Träger g durch f_2, f, f_1 um $^1/_4$ Umdrehung, bringt also die Mindernadeln e_2 an die Stelle der Musternadeln b. Ebenso kommt die Hubscheibe t unter die Rolle t_1 und bewegt die Nuthenschiene t_3 zum Verschieben der Decker e_1. Damit die Zeit des Minderns in dem Zählapparate v des Musterns nicht mit als Zeit einer Reihe gezählt wird, so schiebt der Winkelhebel $n\,l$, welchen ein Knopf w_2 bei n mit hebt, durch den Stift l_1 die Klinke p oben nach rechts und unten aus v hinaus, läfst also eine Schwingung von p nicht auf das Rad v einwirken.

Folgt ein Mindern auf das Mustern, so bleibt die Welle während zweier Umdrehungen nach rechts verschoben, einmal durch w_2 und m,

Digitized by Google

dann durch v_2, v_1, v_4 und x. Mit Hilfe verschiedener Vertheilung der Nadeln b und verschiedener Formen der Musterräder i sind vielfache Abwechslungen im Petinetmuster möglich; der Stuhl kann auch in den sonst ausführbaren feinen Theilungen gebaut werden, und Petinetwaaren sind ja zumeist in feinen Nummern geschätzt. *G. W.*

Joh. Haag's Dampf-Waschapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Dieser in Fig. 12 bis 14 Taf. 15 dargestellte Apparat (* D. R. P. Nr. 691 vom 13. October 1877 und Zusatz Anmeldung Nr. 1174 vom 5. Februar 1879) dient zum Kochen bezieh. Dämpfen der Wäsche im Grofsen, wie z. B. in Kasernen, Pflegeanstalten u. dgl. Derselbe zeichnet sich durch seine bequeme Handhabung sowie grofse Reinlichkeit während des Betriebes aus. (Vgl. * 1879 231 183.)

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einem Kessel k, welcher mittels des durch Gegengewichte entlasteten Deckels d verschlossen werden kann. Nahe dem Boden ist ein Lattensieb b, auf welchem die Wäsche gepackt und dann mit einem zweiten Lattensieb b_1 bedeckt wird. Das oben und unten offene Circulationsrohr c befindet sich in der Mitte des Bottiges und enthält die Dampfheizschlange r sowie das Ableitungsrohr a für überschüssiges Wasser und die entstehenden Dämpfe.

Der mit Wäsche vollgepackte Kessel ist ungefähr bis zum obern Lattenboden mit Laugenwasser gefüllt. Die Dampfheizschlange r erhitzt die Flüssigkeit im Circulationsrohr c so, dafs dieselbe aufsteigt und vermöge des Schirmes s gleichförmig vertheilt auf den obern Lattenboden sich ergiefst, während das kältere Wasser am unteren offenen Rohrende wieder nachströmt; die Wäsche wird auf solche Weise nach und nach energisch von der heifsen Laugenflüssigkeit durchdrungen. Der Dampf wird durch das Rohr z zugeleitet und das Niederschlagswasser durch w abgeleitet. Das Abflufsrohr n (Fig. 14) dient für das Ueberwasser und für die Dämpfe, l zum Entleeren des Waschkessels. Eine Holzverschalung schützt den Waschapparat gegen gröfsere Wärmeverluste.

Die Construction erlaubt eine Aufstellung, welche den Apparat auf allen Seiten zugänglich macht. Da die Erhitzung der Lauge durch eine geschlossene Dampfspirale erfolgt, so ist eine schädliche Verdünnung der Laugenflüssigkeit während des Kochprocesses vollkommen vermieden.

Digitized by Google

Combinations-Wagebalken für Strafsen- oder Mauthwagen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 13.

Das in Fig. 24 Taf. 13 abgebildete amerikanische Patentmodell stellt den Wagebalken einer Strafsen- oder Mauthwage in einer Abänderung dar, welche ein rascheres und genaueres Wiegen bezweckt.

Der Wagebalken besteht aus vier mit Eintheilung und Läufern versehenen, parallel über einander angeordneten Stangen, wovon die obere zum Tariren des Wagens, die zweite und dritte zum Abwiegen von Lasten bis zu etwa 3000^{k}, die unterste zum Registriren der geringeren Gewichte dient. Das obere Ende der zum Mechanismus der Brücke sich hinab erstreckenden Zugstange und die Schneide, worin sie hängt, ist links vom Stützlager des Wagebalkens angedeutet. (Nach dem *Engineering and Mining Journal*, 1878 Bd. 26 S. 313.)

Revolver von Owen Jones in Philadelphia.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

O. Jones hat nunmehr auch in Deutschland die in *D. p. J.* * 1878 230 306 beschriebene Revolver-Construction sowohl, als auch einige neue Einrichtungen des Revolvers patentirt (* D. R. P. Nr. 3900 vom 10. März 1878). Die abweichenden Einrichtungen (Fig. 25 bis 31 Taf. 13) betreffen hauptsächlich die Bewegung der Walze, und ist bei ihnen an Stelle des Zahnrades eine horizontale Schraube *a* (Fig. 25 Verticalschnitt bei geschlossener Waffe) in dem unteren Ansatze des Laufes angebracht. Die Achse der Walze besitzt an ihrem vorderen Ende keine Zähne mehr, sondern einen Kopf *b* mit ovaler Auslassung, welche zur Aufnahme der Schraube *a* dient. Legt man den Lauf nach vorn nieder, so wird die Walzenachse, statt wie früher durch das Zahnwerk, nunmehr durch die Schraube vorgezogen und dadurch die Walze von den leeren Patronenhülsen befreit.

Bei einer anderen Construction (Fig. 26 Verticaldurchschnitt bei geöffneter Waffe) ist an Stelle der Auslassung *b* im Achsenkopfe eine rings herumgehende Nuth angebracht, in welche die Schraube *a* tritt. Aufserdem ist aber noch in der unteren Kolbenschiene ein Hebel *C* befestigt, welcher sich um eine horizontale Schraube dreht. Auf den hinteren Theil desselben drückt von oben eine Feder *d*, sucht somit seinen vorderen Theil stets hoch und gegen die untere Fläche des Laufansatzes *f* zu drücken. An letzterem ist ein Absatz *g* angebracht, gegen welchen der Hebel *C* bei dem Niederlegen des Laufes stöfst,

Digitized by Google

wodurch die Drehung des Laufes begrenzt wird. Hierdurch ist die Ladewalze genau so weit vorgezogen, dafs die abgeschossenen Patronenhülsen von dem Auszieher herausgezogen werden können. Soll die Walze entladen werden, wenn die Patronenhülsen noch nicht abgeschossen sind, in Folge der noch vorhandenen Geschosse somit gröfsere Länge besitzen, so würde der Raum hinter der Walze nicht genügen. In diesem Falle wird das hintere Ende des Hebels *C* gehoben, das vordere somit niedergedrückt, der Absatz *g* frei, worauf der Lauf weiter niedergelegt, die Walze weiter vorgezogen, der freie Raum hinter ihr also vergröfsert werden kann.

Ebenso wie die Walze auf verschiedene Weise in Bewegung versetzt wird, ebenso weicht auch die Art des Zusammenhaltens des Kolbens und Laufes von einander ab. Bei der einen Construction (Fig. 27 Ansicht der Sperrvorrichtung von der Seite, Fig. 28 Ansicht des Sperrriegels von oben, Fig. 29 Ansicht des oberen Laufansatzes von hinten) ist zwischen zwei nach oben gerichteten Ansätzen des Stofsbodens ein horizontaler, in einem der Ansätze mittels einer Schraube befestigter Sperrriegel *i* angebracht, gegen welchen von hinten eine am Kolben befestigte Feder *h* drückt. Dieselbe sucht ihn stets nach vorn zu pressen. An dem hinteren Ende der oberen Laufschiene ist ein Sperransatz *k* angebracht, dessen hintere Seite im unteren Theile abgeschrägt und über dieser Abschrägung mit einer kleinen Auslassung *l* versehen ist. Bei dem Schliefsen des Revolvers drückt die schiefe Fläche von *k* den Sperrriegel *i* zurück, und sobald der Lauf in seiner richtigen Stellung sich befindet, springt der Sperrriegel in die Auslassung *l* ein, wird darin durch die Feder *h* erhalten und Lauf und Kolben somit mit einander verbunden. Behufs Oeffnens schiebt man den Sperrriegel *i* zurück, wodurch *k* frei wird. In dem Sperransatze *k* befindet sich ferner eine Oeffnung *m*, durch welche die Hahnspitze bei dem Abfeuern der Waffe hindurchtritt. Es hat diese Einrichtung den doppelten Vortheil, dafs nämlich der Sperransatz *k* dadurch ebenfalls an seinem Platze gehalten, somit die Sicherung gegen Trennen des Laufes und Kolbens bei dem Schusse noch erhöht wird, und ferner, dafs das Abfeuern der Waffe nur bei vollständig hergestelltem Verschlusse möglich ist, da im anderen Falle die Oeffnung *m* sich nicht vor der Hahnspitze befindet und somit deren Vorschnellen gegen den Patronenboden nicht erfolgen kann.

Die zweite Art der Befestigung besteht darin, dafs in den oberen Ansätzen des Stofsbodens ein cylindrischer, horizontaler Halter *b* verschiebbar angebracht ist (Fig. 30 Vorderansicht des Stofsbodens und Fig. 31 Seitenansicht des Sperransatzes der Laufschiene). An dem einen Ende b_3 ist der Halter abgeschrägt, an dem anderen mit einem Arm b_1 versehen, der be b_2 drehbar befestigt ist. Eine Feder sucht den Halter *b* stets in die Ansätze *a* zu drücken. Der Sperransatz *C* hat eine horizontale

Digitized by Google

Bohrung C_1 zum Durchlassen des Halters b und an der unteren Seite einen Ansatz C_2 mit schiefer Fläche. War die Waffe geschlossen und soll sie geöffnet werden, so wird der Halter b durch Drücken gegen den Griff x des Armes b_1 dazu veranlafst, aus dem Sperransatze c zu treten und den Lauf frei zu geben. Beim Schliefsen braucht der Lauf nur hoch geschwungen werden, und springt der Halter b von selbst in C_1 ein, indem der Ansatz C_2 die Abschrägung b_3 trifft, b zurückdrückt und dadurch möglich macht, dafs C_1 zwischen die Ansätze a tritt.

F. Hentsch.

Chambers' pneumatischer Blocksignal-Apparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Auf der unterirdischen Eisenbahn in London und auf einigen anderen englischen Bahnen ist seit etwa 3 Jahren an den Blocksignal-Apparaten eine sehr sinnreiche pneumatische Einrichtung angebracht, die vom Ingenieur *Austin Chambers* construirt ist, sich sehr gut bewährt haben soll und nach der *Railroad Gazette*, Januar 1879 S. 55 in Fig. 1 bis 4 Taf. 15 dargestellt ist.

Jede Blocksignal-Station erhält im Allgemeinen die sonst auch übliche Einrichtung. Neben dem Signalhäuschen oder der Blockbude ist der Blockstations-Telegraph — im vorliegenden Falle der in Fig. 3 dargestellte Flügeltelegraph — errichtet, dessen Signalarm in der Regel horizontal, d. i. auf *„Strecke besetzt"* steht. Das Umstellen desselben auf *„Strecke frei"* (unter 45° nach aufwärts) geschieht bei *Chambers'* Apparat mittels comprimirter Luft, und zwar ist die Gesammtanordnung so getroffen, dafs es dem signalgebenden Wärter unmöglich ist, dem herannahenden Zuge das Signal *„Strecke frei"* zu geben, bevor er von der vorliegenden Blockstation [1] die Nachricht empfangen hat, dafs die zu befahrende Theilstrecke frei sei.

In Fig. 1 ist ein Theil der Blocksignalbude im Schnitt dargestellt. A ist der Signalhebel, K die Bühne, von welcher aus der Signalwärter diesen Hebel handhabt. Der letztere ist ein Winkelhebel AA_1, drehbar um die Achse a und mit einer Stange b verbunden, welche einen Arm d trägt; dieser ist mit dem Boden des Luftcompressors B verbunden, welcher in Fig. 2 im gröfseren Mafsstabe gezeichnet ist. B besteht aus einem Kautschukcylinder, der dem Blasbalg eines Accordions ähnlich gestaltet ist. Sobald der Signalhebel in die strichpunktirte Lage aa_1 umgelegt wird, wird der Boden des Kautschuck-

[1] Die in der vorliegenden Mittheilung benutzten Namen und Bezeichnungen schliefsen sich an die *„Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands"* und an die in meinem *„Signalwesen"*, (Prag 1879) S. 301 bis 342 gebrauchten Bezeichnungen an. *S.*

Digitized by Google

cylinders *B* gehoben, die Luft in letzterm verdichtet und dem Rohre *C* zugeführt, welches in das verticale Rohr $C_1 C_2$ einmündet. Das obere Ende des letztgenannten Rohres communicirt mit dem Apparate *G*, dessen Einrichtung noch näher beschrieben werden wird; das untere Ende steht mit dem Rohre $C_3 C_4$ in Verbindung, welches am Blockstations-Telegraphen angebracht ist und dort in einen zweiten Kautschukcylinder *E* mündet. Dieser ist am Signalmast mittels einer Console befestigt; sein Deckel trägt eine Stange *h*, die mit dem Signalflügel *F* verbunden ist. Letzterer ist bei *L* mit einem Gegengewicht versehen, welches ihn stets in die horizontale (Ruhe-) Lage zurückzuführen trachtet.

Wird der Signalhebel *A* umgelegt (in die Stellung $a a_1$ gebracht) und in *B* die Luft verdichtet, so tritt diese durch die Rohrleitung *C* bis C_4 in den Cylinder *E* ein, hebt den Deckel desselben und mittels der Stange *h* auch den Signalflügel *F* („*Strecke frei*"). Um den letzteren wieder in seine Ruhestellung zurückzuführen, mufs auch der Signalhebel *A* in seine frühere (vollgezeichnete) Lage zurückgedreht werden; hierdurch wird die Luft in *B*, der Rohrleitung und *E* wieder verdünnt, und das Gegengewicht *L* zieht den Signalarm in die horizontale Lage zurück. In der Blockbude befindet sich noch ein U-förmig gebogenes Rohr *H*, welches mit Wasser gefüllt ist und mit dem Rohr $C_1 C_2$ communicirt; die Höhe der betreffenden Wassersäule zeigt die jeweilige Spannung der Luft in der Rohrleitung an.

Weiters ist ein Indicator *J* vorhanden, der mit dem Apparat *G* und mit der vorliegenden Blockstation in elektrischer Verbindung steht; an demselben kann der betreffende Signalwärter ersehen, ob die von dem herrannahenden Zuge zu befahrende Theilstrecke frei ist oder nicht. Der mehrfach genannte Apparat *G* hat zu verhindern, dafs der Signalwärter dem herrannahenden Zuge das Signal „*Strecke frei*" früher sichtbar macht, bevor er aus seinem Indicator entnehmen kann, dafs die zu befahrende Theilstrecke ihm als „*frei*" bezeichnet worden ist.

Dieser Apparat (Fig. 4) besteht aus einem Rohrstück *p*, welches mit dem obern Ende am Rohr C_1 befestigt ist; das untere Ende kann durch ein Ventil *o* geschlossen werden, welches auf einem Hebel $n n'$ aufsitzt. Die Drehachse des letztern ist in *n*; das freie Ende trägt den Anker *m* eines Elektromagnetes *l*. Wenn durch die Drahtwindungen desselben der Strom geht, zieht er den Ankerhebel $n n'$ an, wodurch das Ventil *o* gehoben und das Rohrstück *p* geschlossen wird. So lange das Ventil geöffnet ist, so lange entweicht alle durch etwaiges Umlegen des Signalhebels *A* im Cylinder *B* verdichtete und durch das Rohr CC_1 weiter geleitete Luft nach aufsen; so lange ist demnach auch der Signalwärter aufser Stande, den Signalarm umzustellen.

Die Drahtwindungen des Elektromagnetes *l* sind mit der vorliegenden Blockstation durch eine Drahtleitung verbunden; das Ventil *o* kann

Digitized by Google

nur dadurch geschlossen werden, dafs der Wärter auf der vorliegenden Blockstation einen elektrischen Strom in die Leitung entsendet. Geschieht dies, so zeigt der Indicator J „*Strecke frei*“; der Kern des Elektromagnetes l wird magnetisch, zieht einen Anker an und das Ventil o wird geschlossen. Nunmehr bringt ein Umlegen des Signalhebels A auch ein Umstellen des Signalarmes F auf „*Strecke frei*“ hervor.

Professor Dr. *E. Schmitt.*

Spitzenblitzableiter mit Um- und Abschalter; vom Telegraphenstationsführer Joh. Faustbök in Hartberg.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Der in Fig. 5 bis 7 Taf. 15 dargestellte Blitzableiter ist für eine Mittelstation bestimmt. Die beiden in die Station eintretenden Enden der Linie werden an zwei Messingschienen d_1 und d_2 (Fig. 6) geführt, welche die Form eines rechten Winkels haben und in ein dickeres Grundbret G eingelegt sind; in ihre Enden e_1 und e_2 sind zwei Spitzen g_1 und g_2 eingeschraubt, denen in geringem Abstande zwei andere Spitzen g_3 unb g_4 gegenüber stehen, welche in die beiden ebenfalls in G eingelassenen und wie d_1 und d_2 durch Schrauben k darin fest gehaltenen Schienen f_1 und f_2 eingeschraubt sind. Um die Spitzen herum ist die Grundplatte auf die Tiefe der Schienen vom Rande her bis zu den Linien l_1 und l_2 hin ausgenommen. In G sind endlich noch die beiden Schienen a_1 und a_2 eingelassen, zwischen denen die Telegraphenapparate der Station eingeschaltet sind. Ueber a_1 und a_2 hinweg liegt zunächst ein Holzstäbchen q (Fig. 5) und auf diesem die Messingschiene j, von deren Klemmschrauben i_1 und i_2 dicke Kupferdrähte h_1 und h_2 nach zwei Schrauben in f_1 und f_2 laufen. Da nun endlich von f_1 aus ein dicker Kupferdraht r nach der Erdplatte geführt ist, so stehen die beiden Spitzen g_3 und g_4 beständig mit der Erde in Verbindung, und es kann jederzeit die atmosphärische Elektricität von den Spitzen g_1 und g_2 auf sie überspringen und zur Erde abfliefsen.

Auf die untere Seite einer dickeren Holzscheibe sind ferner zwei mondförmige Messingplättchen b_1 und b_2 (Fig. 7) aufgeschraubt, und den Zwischenraum zwischen diesen füllen bis auf einen knapp 1^{cm} breiten Spalt zwei nicht ganz an einander stofsende Elfenbeinplatten p_1, p_2 aus. Auf die obere Seite der Scheibe ist die Kurbel C aufgeschraubt, welche in Fig. 5 zum gröfsten Theile durch das dünne Holzplättchen H verdeckt ist; durch H und durch C hindurch ragt in die dickere Holzscheibe hinein und dient dieser zugleich als Drehzapfen der Messingknauf X. Ueber H hinweg erstreckt sich der Bügel B, welcher auf das

Digitized by Google

dicke, auf die Grundplatte G aufgeschraubte, viereckige Holzstück D befestigt ist; seine Verstärkung v enthält das Muttergewinde für die Schraube o, mittels deren X sammt H und der darunter liegenden, eine cylindrische Höhlung von D ausfüllenden dickeren Holzscheibe niedergeschraubt werden kann, so daſs die Messingbögen b_1 und b_2 sich fest auf die federnden Messingbleche s_1 bis s_4 auflegen, welche an die Schienen d_1, d_2 und a_1, a_2 angeschraubt sind. In dieser Lage werden diese Theile durch die Gegenmutter u erhalten.

Wird nun die Kurbel C fest an den Stift N gedrückt, so stellt b_1 die leitende Verbindung zwischen d_1 und a_1, b_2 zwischen d_2 und a_2 her, und die Stationsapparate sind in die Linie eingeschaltet. Stellt man dagegen die Kurbel C scharf an den Bügel B, so liegt b_1 quer über d_1 und d_2, b_2 quer über a_1 und a_2; deshalb sind jetzt die Apparate ganz von der Linie abgeschaltet, die beiden Enden der Luftleitung aber durch b_1 kurz mit einander verbunden, und noch immer kann die atmosphärische Elektricität von g_1 und g_2 aus zur Erde abfliefsen.

Um endlich, z. B. bei Linienstörungen, sowohl den ersten wie den zweiten Zweig der Linie unmittelbar an Erde legen und dabei die Stationsapparate in Endstationsschaltung in dem anderen Zweige benutzen zu können, sind die sich kreuzenden Schienen j, a_1 und a_2 an den Kreuzungsstellen mit Löchern z_1 und z_2 versehen, in welche der metallene, unten und oben aufgeschlitzte, für gewöhnlich in einem Loche des Grundbretes G untergebrachte Stöpsel m mit Elfenbeinknopf eingesteckt werden kann und dann entweder a_1 oder a_2 mit j, d. h. mit der Erdleitung verbindet.

Aufser der Abschaltung der Apparate während eines Gewitters gestattet dieser Blitzableiter, welcher sich bei versuchsweiser Verwendung in Hartberg (Steiermark) bei vorkommenden Gewittern ganz gut bewährt hat, eine beständige und ganz bequeme Ueberwachung der gegenseitigen Stellung der die atmosphärische Elektricität überleitenden Spitzen gegen einander, während bei Blitzplatten mit sich kreuzenden Riefen zwar mehr Uebergangsstellen vorhanden sind, leicht aber auch leitende Verbindungen der Platten durch den Blitz und durch andere Vorkommnisse entstehen können und weniger leicht und bequem zu bemerken und zu beseitigen sind. Da ferner die Spitzen g_1 bis g_4 ganz frei, nicht in einem verschlossenen, kleineren Raume liegen, so können sie auch nicht bei starken atmosphärischen Entladungen die umgebende Luft übermäfsig erhitzen und durch deren rasche Ausdehnung Schaden anrichten. Endlich lassen sich die Spitzen auch, wenn nöthig, leicht und bequem auswechseln.

Bei der Auswechslung einer der vier Spitzen ist zuerst der Erdleitungsdraht r aus der Schiene f herauszunehmen, und dann ist die Schraube i_1 oder i_2 zu lüften, damit der Draht h_1 bezieh. h_2 frei wird; wird nun die Schraube k noch herausgeschraubt, so läfst sich die

Digitized by Google

Schiene f_1 bezieh. f_2 leicht herausziehen, worauf sowohl die an ihr selbst sitzende Spitze g_3 bezieh. g_4 bequem ausgewechselt werden kann, wie auch die an der gegenüber liegenden Schiene e_1 oder e_2 sitzende Spitze g_1 oder g_2.

Ein Verstöpseln der Linie schliefst dieser Blitzableiter aus, da in beiden Stellungen der Kurbel C die Linie nicht unterbrochen ist.

E. Z.

Elektrische Beleuchtung für Eisenbahnen.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Ludwig Becker, Centralinspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien hat für Zwecke dieser Gesellschaft den in Fig. 8 bis 10 Taf. 15 dargestellten elektrischen Beleuchtungswagen eingerichtet. Derselbe enthält eine vollständige, zum Betriebe einer elektrischen Flamme erforderliche Ausrüstung; er kann schnell an eine beliebige Stelle eines Bahnhofes oder der Strecke gebracht werden, wodurch die elektrische Beleuchtung solcher Punkte im Falle dringender nächtlicher Arbeiten (z. B. bei Elementarereignissen, Bahnunfällen, Truppentransporten u. dgl.) leicht und in ökonomischer Weise möglich wird, ohne dafs vorhergehende eigene Installationsarbeiten erforderlich sind, die überdies meist wegen Zeitmangel, Aufstellungsschwierigkeiten und Kostspieligkeit überhaupt nicht ausführbar wären.

In einem gedeckten Lastwagen ist eine stehende Dampfmaschine von 4^e untergebracht, durch welche eine Gramme'sche Lichtmaschine getrieben wird, die bei etwa 900 Touren eine Lichtstärke von 1440 Carcel-Brennern entwickelt. In 5^m Höhe und 20^m Entfernung vom Beobachter beträgt die Lichtstärke etwa 400 Carcel-Brenner (d. s. 2800 Kerzen), was einer allgemeinen Beleuchtung von im Minimum 1200 Kerzen gleichkommt.

Die elektrische Lampe, System *Marcus* (*1879 231 423), ruht derart auf einem Gestelle, dafs sie mittels einer Winde in den Glasaufbau des Wagens gehoben oder wieder niedergelassen werden kann; sie kann jedoch auch abseits des Wagens an einem zur Beleuchtung günstiger gelegenen, aber diesem nicht erreichbaren Punkte aufgestellt werden. Die Lampe wird dann auf ein besonderes, zur Wagenausrüstung gehöriges und zusammenlegbares Gestelle gesetzt, welches im Freien rasch aufgeschlagen und durch Leitungsdrähte mit der im Wagen befindlichen Lichtmaschine verbunden werden kann. Zur Beleuchtung bestimmter Punkte ist ein Satz von Reflectoren, dagegen zur Beleuchtung längerer Strecken, z. B. ganzer Züge, sind zwei Planspiegel beigegeben.

Zur Vervollständigung der Wagenausrüstung gehören weiter: Der

Digitized by Google

unter dem Wagenboden aufgehängte Wasserbottig, ein Kohlenkasten, ein Schrank, ein Tisch, eine Bank, eine Leiter, Säulen zur Stützung der elektrischen Leitung im Freien, endlich verschiedene Werkzeuge für die Dampfmaschine. Die Einrichtung wurde von dem Mechaniker *B. Egger* in Wien beigestellt und kostete mit Dampfmaschine ungefähr 5700 M. (Nach der *Oesterreichischen Eisenbahn-Zeitung*, 1878 S. 49.)

Kronleuchter mit gemeinschaftlichem Erdölbehälter für die Brenner.

Mit einer Abbildung auf Tafel 15.

Um die in einer Horizontalebene angeordneten Flammen einer Krone durch einen einzigen Erdölbehälter zu speisen, verwendet *J. G. Schmidt* in Berlin (* D. R. P. Nr. 3512 vom 30. Juni 1878) eine von den früheren Oellampen her bekannte Sturzflasche *A*, Fig. 11 Taf. 15. Der Erdölbehälter *B* steht durch die beiden Arme *f* mit den Lampen *C* und *D* in Verbindung und versorgt sie bis zur Höhe der Linie *e e* mit Erdöl. Während die Flamme *D* noch ein gröfseres Dochtgefäfs zeigt, besteht das von *C* lediglich in einem etwas erweiterten Rohr. Diese Einrichtung gestattet ein bequemeres Füllen und vermindert die Explosionsgefahr.

Ein neuer Gasometer von G. Attenkofer.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Die Regulirung des Wasserzuflusses und Abflusses geschieht bei diesem in Fig. 32 bis 36 Taf. 13 skizzirten Gasometer durch den Dreiweghahn *A*, die der Gaszuleitung und Ableitung durch den Hahn *B*. Soll der Gasometer mit Wasser gefüllt werden, so ist die in Fig. 32 angedeutete Stellung der Hähne anzunehmen; das Wasser geht durch den Hahn *A* und die weitere Röhre *C* und verdrängt die Luft durch den Hahn *B*. Die Stellung des letzteren kann nun beibehalten werden, wenn der Gasometer mit Gas gefüllt wird, indem durch ihn das Gas eingeleitet wird. Der Hahn *A* wird dabei in die Stellung Fig. 33 gebracht. Das Wasser steigt in der weiteren Röhre *C* in die Höhe, um durch *A* in die engere Röhre *D* überzugehen; es bildet sich dadurch ein Heber mit ganz constantem Abfluſs. Ist der Gasometer gefüllt, so empfiehlt es sich, den Hahn mittels eines Kautschukschlauches mit einem Wasserbehälter zu verbinden (Stellung von Fig. 32), so daſs in Folge etwaiger Temperatur- bezieh. Druckänderungen ein Aufsaugen

Digitized by Google

oder Ausstofsen des Wassers stattfindet. Fig. 32 zeigt auch die Stellung der Hähne beim Ausströmen des Gases.

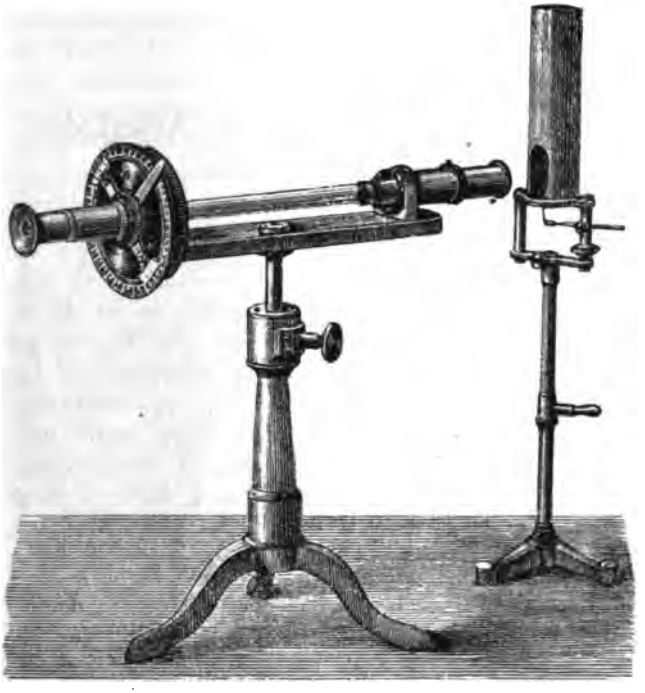
Bei *B* kann auch ein einfacher Hahn angewendet werden; bei der gezeichneten Anordnung ist es aber möglich, wenn der Vorrath während einer Operatien zu Ende gehen sollte, frisches Gas nachzuleiten, wodurch der Gang nicht unterbrochen wird.

Der Wasserstand läfst sich an der Glasröhre *E* ablesen durch einen Spalt, welcher sich die Höhe des Gasometers herunter erstreckt. Zur Erklärung der Fassung der Glasröhre dienen Fig. 35 und 36. In der Stellung Fig. 34 ist der Hahn geschlossen gezeichnet.

Polarisationsapparat von Schmidt und Haensch in Berlin.

Mit Abbildungen.

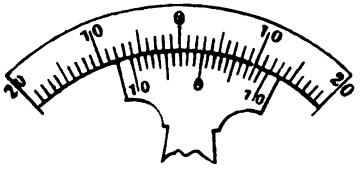
Das Gestell des nachstehend abgebildeten Polarisationsapparates gleicht ganz demjenigen des bekannten einfachen *Mitscherlich*'schen Instrumentes, hat aber zunächst hinter dem Nicol, welches dem Auge zugekehrt ist, dem Analysator, ein kleines Fernrohr und hinter dem zweiten, der Flamme zugekehrten Nicol, dem Polarisator, eine Berg-



Digitized by Google

krystallplatte von bestimmter Wellenlänge. Auf diese Platte, welche zur Hälfte den Polarisator bedeckt, ist das kleine Fernrohr eingestellt.

Der Analysator ist fest mit dem Zeiger (der Alhidade) vor der getheilten Kreisscheibe verbunden und entspricht demnach die Drehung der Alhidade nach rechts oder links genau der Drehung des Analysators. Bei dem alten Mitscherlich ist die Alhidade mit einem einfachen Indexstrich versehen, welcher bei Nulleinstellung des Analysators genau mit dem Nullpunkt der Kreisscheibe zusammenfällt, und begnügte man sich bei Polarisationsanalysen die Bruchtheile der Ablenkungsgrade nach dem Augenmafs zu schätzen. Dieser eine weit höhere Sicherheit und Genauigkeit der Beobachtung gestattende Halbschattenapparat dagegen trägt an der Alhidade rechts und links vom Indextrich einen



Noniusmafsstab (mit 10 Theilstrichen = 9 Gradstrichen der Kreisscheibe) und ermöglicht dadurch die directe Ablesung von Zehntelgraden und Schätzung von Zwanzigstelgraden. In beistehender Figur z. B. erreicht der Nullstrich des Nonius nicht ganz den 3. Gradstrich der Kreisscheibe nach rechts und der achte Noniusstrich erst fällt mit einem Gradstrich zusammen; die Alhidade weist also auf $+ 2{,}8^0$.

Als Lichtquelle für den Halbschatten-Mitscherlich dient ausschliefslich eine Natriumflamme; man erzeugt sie dadurch, dafs man in der nicht leuchtenden Flamme einer Bunsen-Gaslampe oder einer passenden Spirituslampe auf einem eigens gelieferten Platinkörbchen etwas Chlornatrium, am liebsten Seesalz, weil dieses nicht verknistert, zum lebhaften Glühen bringt, und stellt das Instrument auf den hellsten Theil der gelben Flamme ein, so dafs nach entsprechender Bewegung des Fernrohres die Trennungslinie zwischen Polarisator und Bergkrystallplatte möglichst scharf und deutlich hervortritt. Da die Helligkeit der Natriumflamme im Vergleich mit vollem Tageslicht eine schwache ist, arbeitet man in einem mäfsig hellen Zimmer etwas abseits vom Fenster. Dreht man nun den Analysator 3 bis 4 Grad vom Nullpunkt nach rechts, so

erscheint die eine Hälfte des Gesichtsfeldes heller, die andere dunkler; die umgekehrte Erscheinung beobachtet man beim entsprechenden Linksdrehen. Der Punkt, wo beide Hälften gleich stark beleuchtet erscheinen, ist der Nullpunkt des Instrumentes und der Ausgangspunkt und Endpunkt jeder analytischen Beobachtung.

Die zu analysirenden Lösungen müssen vor Allem klar, bezieh. geklärt, so weit möglich auch recht hell von Farbe sein. Zu ihrer Aufnahme dient die beigegebene „Beobachtungsröhre", deren absolute Reinheit und Sauberkeit, bezüglich Durchsichtigkeit der End- oder Deckgläser, als selbstverständlich vorausgesetzt wird. Nachdem das

Digitized by Google

gefüllte — von Luftblasen freie — Beobachtungsrohr eingelegt ist, stellt man zunächst wieder das Fernrohr auf die gröfste Deutlichkeit der Trennungslinie ein. Enthält die Lösung einen polarisirenden Körper, so erscheinen die beiden Hälften des Gesichtsfeldes der Nulleinstellung verschieden hell; die Gröfse der Ablenkung erfährt man dadurch, dafs man durch Drehen des Analysators die Gleichheit der Helligkeit wieder herstellt und dann die Gradzahl abliest, rechts oder links vom Nullpunkt, wo eben die Gleichheit am nächsten erreicht wird. (Vgl. *Laurent* * 1877 223 608.)

Dem Apparat sind zwei Beobachtungsröhren beigegeben, eine längere von 198mm,4 und eine kürzere von 99mm,2 Rohrlänge; die letztere wird nur für dunkel gefärbte Lösungen benutzt und mufs ihr Polarisationseffect mit 2 multiplicirt werden, um mit der längeren Röhre gleichen Werth zu geben. Die Länge der normalen, 198mm,4 langen Beobachtungsröhre ist nach *Wild* so gewählt, dafs jeder Grad der Polarisation genau einem Gramm Traubenzucker in 100cc der analysirten Flüssigkeit entspricht. Bei Bestimmung von *Rohrzucker* mufs demnach eine Reduction auf $^3/_4$ des Effectes stattfinden, entsprechend dem umgekehrten Verhältnifs des Rotationsvermögens beider Zuckerarten, Trauben- und Rohrzucker. Beide genannten Zuckerarten polarisiren nach rechts; dem entgegengesetzt mufs man bei Eiweifslösungen nach links drehen, um die Helligkeitsgleichheit der Gesichtsfeldhälften wieder herzustellen, und zwar 1^0 für je 1 Proc. Traubenzucker und Eiweifs drehen also gleich stark, nur in entgegengesetzter Richtung.

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

(Fortsetzung des Berichtes S. 64 dieses Bandes.)

Maischapparat von R. Jahn. Kartoffeln, Mais u. dgl. werden in dem Cylinder *A* (Fig. 1 und 2 Taf. 16) mit den beiden Mannlöchern *a* wie bei *Henze* gedämpft; das Condensationswasser kann durch das in der Querschnittsfigur 2 ersichtliche Rohr *b* abgelassen werden. Beim Oeffnen des Drehschiebers *D* wird die gekochte Masse durch den horizontalen Rost *E* gedrückt, von der Schleudermühle (Desintegrator) *F* erfafst und durch deren zahlreiche, sich gegen einander bewegende Stäbe völlig zerschlagen. Die Arme *G* vollenden die Mischung, so dafs die fertige Maische aus dem Kasten *B* durch das Ventil *N* abgelassen werden kann.

Apparat zum Zerkleinern des Maises während des Dämpfens von C. G. Bohm in Fredersdorf (*D. R. P. Nr. 2285 vom 31. Juli 1877). Auf

Digitized by Google

Taf. 16 zeigt Fig. 3 diesen Apparat von der Seite, Fig. 4 im Horizontalschnitt, Fig. 5 im Querschnitt. Auf der Fundamentplatte *F* befindet sich das durch gewölbte Böden *B* und *B'* verschlossene conische Gefäfs *G*, durch dessen Mitte die in den Ständern *S* und *S'* gelagerte Welle *W* geht, welche durch die Riemenscheibe *R* in Umdrehung versetzt werden kann. Auf dem Mantel des auf der Welle sitzenden kegelförmigen Kernes *V* sind acht nach aufsen verbreiterte geriefte Rippen derartig befestigt, dafs sie acht keilförmige Kammern bilden, von denen vier unter sich ganz gleiche am grofsen Ende des Kegels und die vier anderen ebenfalls unter sich gleichen am kleinen Ende ihre Basis haben. Diese Vorrichtung pafst möglichst genau und centrisch in das ebenfalls flach geriefte Mantelgehäuse. Der grofse Boden *B'* hat seitlich ein nach oben stehendes Steigrohr *a*, der kleine Boden das Zuflufsrohr *b* und das kleine, parallel der Welle einmündende Dampfrohr *D*. Mittels der durch die Stange *T* verbundenen Hebel *H* und *H'*, welche durch ihre Spurspitzen die Lage der Welle in der Längsrichtung bestimmen, und des Stellzeuges *z* kann der Zwischenraum zwischen Mantel und Kegel geregelt werden.

Der Apparat wird mit einem Hollefreund- oder, wie Fig. 6 zeigt, mit einem Henze-Dämpfer *C* verbunden. Die Dämpfer werden mit Mais und der erforderlichen Menge Wasser gefüllt, dann wird gespannter Dampf eingelassen. Sind die Schalen angeweicht, so wird durch Oeffnung des Ventiles *v* die Verbindung mit dem in Betrieb gesetzten Apparat *B* geöffnet. Anfangs sind Mantel und Kegel so gestellt, dafs der Zwischenraum zwischen beiden etwas kleiner ist als der Durchmesser der Maiskörner, später wird er etwas verringert. Der in die vier Kammern angelangte Mais wird unter Mitwirkung des aus dem Rohr *D* einströmenden Dampfes so lange gegen die Mantelfläche geschleudert, bis die Schalen entfernt und die weichen Hüllen so weit abgerieben sind, dafs die Körner durch die Zwischenräume in die vier anderen Kammern gelangen können, welche die Masse herausschleudern und so als Centrifugalpumpe wirkend dieselbe wieder oben in den Apparat *C* befördern. Der Mais wird also während des Kochprocesses fein gemahlen. — Ob dieses Verfahren Vorzüge vor den früher besprochenen, weniger Maschinenkraft erfordernden hat, ist fraglich.

Dämpftrommel mit mehreren Kammern von W. v. Sydow in Bärfelde (*D. R. P. Nr. 143 vom 28. Juli 1877). Dieser Apparat soll zur Zerkleinerung von Kartoffeln und Mais unter Einwirkung von directem Dampf und zum Maischen, ferner zum Dämpfen von Futter, für Stärkefabriken, Seifensiedereien u. dgl. mannigfache Verwendung finden. Fig. 7 Taf. 16 zeigt einen Durchschnitt, hauptsächlich durch die Längsrichtung der Achse, der besseren Deutlichkeit halber jedoch in

Digitized by Google

gebrochener Ebene gedacht, Fig. 8 eine Seitenansicht und Fig. 9 ein Querschnitt nebst theilweiser Ansicht des Apparates.

Der Apparat besteht aus der Trommel *A*, welche in einzelne dampfdicht geschlossene Kammern *a* bis *d* zerlegt ist, so dafs jede mittels des Dampfrohres *e*, der bis *f* hohlen Welle *B* und der Absperrventile *1* bis *4* mit dem Dampfkessel in Verbindung gesetzt werden kann. Auf der Achse *B* ist der Läufer *h* des Mahlwerkes *C* festgekeilt. Der ganze Apparat ist drehbar in den Ständern *D* und *E* gelagert, unabhängig von der Bewegung der Achse *B*. Durch die am Umfange der Trommel *A* befindlichen Oeffnungen mit dampfdichtem Deckelverschlufs wird je eine Kammer des Apparates mit dem zu bearbeitenden Stoffe unter Beimischung von Wasser gefüllt; nach geschehenem Verschlufs erfolgt das Kochen unter Handhabung des betreffenden Dampfabsperrventiles. Jede Kammer der Trommel erhält einen Wasserstandszeiger, ein Federmanometer, das gleichzeitig als Vacuummeter und Thermometer dienen soll, und einen Lufthahn. Ferner steht jede Kammer mit dem Mahlwerk *C* durch einen Dreiweghahn *g* in Verbindung; mittels geeigneter Stellung zweier oder mehrerer dieser Hähne und somit durch Vermittlung des Mahlwerkes können daher die betreffenden Kammern unter sich in Verbindung gesetzt werden. Endlich vermitteln die Dreiweghähne das Entleeren der Kammern oder des Mahlwerkes, indem man den Brei einfach ausfliefsen läfst, oder ihn durch ein angeschraubtes Rohr mittels des Dampfdruckes in ein höher gelegenes Gefäfs befördert, in welchem Falle der Apparat als Monte-jus wirkt. Das Entleeren erfolgt, indem man die betreffende gefüllte Kammer in die Stellung der Kammer *a* (Fig. 9) bringt, wo der Dreiweghahn *g* sich dann an ihrem tiefsten Punkte befindet.

Das Mahlwerk *C* besitzt vier Grundwerke *i* bis *m*, welche zwischen zwei Hähnen befindlich von aufsen mittels durch Räder gekuppelter Schraubenspindeln genau nach Bedürfnifs eingestellt werden können. Stehen mittels zweier Dreiweghähne zwei Kammern mit dem sich bewegenden Mahlwerk in Verbindung, so wird der Inhalt der höher gelegenen Kammer durch dieses hindurchgehen und unter der vereinten Einwirkung der Schwere der Masse und des Dampfdruckes zerkleinert in die untere Kammer gelangen. Ist der ganze Inhalt der oberen Kammer dorthin entleert, so dreht man, falls eine weitere Zerkleinerung der Masse erwünscht ist, die ganze Trommel so um, dafs die nun gefüllte Kammer oben zu stehen kommt und der Brei in die erste oder eine andere Kammer zurückgemahlen wird. Man kann diese Operation so oft wiederholen, als es nöthig erscheint. Abwechselnd werden hierbei die betreffenden Kammern in oder aufser Verbindung mit dem Dampfkessel und mit dem Mahlwerk gebracht.

Das Umdrehen der Trommel geschieht mittels der Handräder *n*, *n'*, auf deren Welle eine Schraube ohne Ende *o* sitzt, welche in das Schneckenrad *p* greift; diese Vorrichtung sichert auch das Feststehen der Trommel auf jedem Punkte, trotz ungleichmäfsiger Belastung. Die Schraube ohne Ende *o* ist mittels Stellschraube gegen Verschieben auf der Welle *q* gesichert; löst man diese, so kann die Trommel auch frei umgedreht werden. Durch Auflegen eines Transmissionsriemens auf den Umfang derselben kann man die Trommel dann in Umdrehung versetzen.

Die Construction des Apparates ist sinnreich; dafs derselbe aber eine grofse Verbreitung finden wird, ist nicht anzunehmen.

Maischapparat von J. Hampel in Dresden (*D. R. P. Nr. 352 vom 6. Juli 1877). Dieser wohl nur für kleinere Verhältnisse berechnete Apparat ist auf Taf. 16 in Fig. 10 und 11 im Verticalschnitt und in der Draufsicht gezeichnet. Das durch die Oeffnung *b* eingefüllte Maischmaterial wird in Folge der durch die Riemenscheibe *r* vermittelten raschen Umdrehung des Rades *p* gleichmäfsig in dem durch die vier Ankerbolzen *h*

Digitized by Google

verstärkten, mit Sicherheitsventil *m* versehenen Behälter *a* aufgeschichtet. Nun wird *b* geschlossen und durch Oeffnen des Hahnes *s* Dampf eingelassen; das Condensationswasser kann durch den unteren Hahn *t* abgelassen werden. Durch Bewegung des Rades *q*, von welchem Fig. 12 einen Querschnitt zeigt, wird die Masse in Bewegung erhalten, bis sie zerkleinert ist. Nun werden *d* und *b* geöffnet, so dafs ein durch *b* eintretender Luftstrom den Dampf durch den Schornstein *n* fortführt. Sobald das Thermometer *k* 66° zeigt, wird Malz zugefügt und zu Ende gemaischt, schliefslich die Masse durch den Hahn *u* abgelassen.

Vorrichtung zum Stampfen von Bessemerbirnen-Böden ohne eingesetzte Düsen; von A. Rühle v. Lilienstern in Cainsdorf (Sachsen).

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Es ist eine bekannte Thatsache, dafs die in die Böden der Bessemerbirnen eingesetzten Düsen der Abnutzung mehr ausgesetzt sind, als die übrigen Theile des Bodens. Man ist daher dazu übergegangen, diese besonderen Düsen ganz fort zu lassen und die Düsenlöcher in der Masse des Birnenbodens selbst anzubringen. Der Gegenstand der vorliegenden Erfindung (*D. R. P. Nr. 3472 vom 25. December 1877) besteht nun in einer neuen Vorrichtung, durch welche die Anfertigung solcher Böden wesentlich erleichtert wird. Dieselbe ist auf Taf. 13 in Fig. 20 im Aufrifs und Fig. 21 im Grundrifs dargestellt.

d ist eine dem herzustellenden Boden entsprechende conische Form, welche auf einen passenden Untersatz gestellt ist. Als solche kann die Windbüchse des Birnenbodens selbst verwendet werden. In diesen Untersatz wird eine Platte *a* eingelegt, welche so viele in concentrischen Kreisen angeordnete Löcher enthält, als der zu formende Boden Düsenöffnungen bekommen soll. Auf den Rand der Form *d* sind drei oder mehrere Träger *c* geschraubt, welche mittels radialer Stäbe die Ringe *b* tragen, die ebenso durchbohrt sind wie die Platte *a*. (Bei nicht concentrischer Anordnung der Düsenlöcher würden statt der runden Ringe anderweitig passend gebogene Metallstäbe verwendet.)

Nachdem durch jedes Loch in den Ringen und das vertical darunter befindliche Loch in dem Boden *a* eine mit Kopf versehene Stange von Rundeisen gesteckt worden ist, wird der Zwischenraum zwischen diesen Stangen mit feuerfestem Thon o. dgl. ausgefüllt und dieser alsdann festgestampft. Da die Zwischenräume zwischen den Ringen *b* hinreichend weit sind, so läfst sich dies leicht bewerkstelligen. Hierauf werden die Stangen herausgezogen und die Form *d* entfernt, so dafs nun der Boden zum Trocknen und Brennen fertig ist.

Digitized by Google

Sollen die Böden aus mehreren Stücken zusammengesetzt werden, wie in Fig. 22 und 23 Taf. 13 dargestellt ist, so hat man nur für die einzelnen Stücke von besonderer Gestalt besondere Formen zu verwenden; im Uebrigen bleibt das Verfahren dasselbe. Beim Gebrauch dieser Art von Böden hat man nur darauf zu sehen, dafs zur Herstellung der einzelnen Bodenstücke ein feuerfestes Material verwendet wird, welches nicht schwindet, sondern eher im Feuer etwas treibt, damit sich die Fugen zwischen den einzelnen Steinen nicht erweitern.

Ueber einen neuen Apparat zur Untersuchung der Härtegrade des Stahles auf elektromagnetischem Wege; von Dr. A. von Waltenhofen,

k. k. Regierungsrath und Professor in Prag.

Mit Abbildungen.

In einer schon vor längerer Zeit (1863) erschienenen Abhandlung: „über das elektromagnetische Verhalten des Stahles“ (1863 170 201. *Sitzungsberichte der Wiener Akademie*, Bd. 48) habe ich nachgewiesen, dafs die zwischen der magnetisirenden Stromstärke x und dem erregten magnetischen Momente y eines Stahlstabes stattfindende Beziehung innerhalb gewisser Grenzen durch eine empirische Formel von der Gestalt: $y = kx^n$ darstellbar ist, deren Coëfficient k von der sogen. „Coërcitivkraft“ des Stahles abhängt. Ich habe ferner schon damals gezeigt, dafs die numerische Bestimmung dieses Coëfficienten ein höchst empfindliches Prüfungsmittel für die Härtegrade der untersuchten Stahlsorten an die Hand gibt.

Dafs dieses in seiner ursprünglichen Form ziemlich umständliche Verfahren, welches den Besitz genauer Mefsinstrumente, sowie eine gewisse Uebung und Sicherheit in deren Handhabung voraussetzt, in weiteren Kreisen nicht Eingang finden werde, war wohl leicht vorauszusehen. Dagegen habe ich andererseits aus brieflichen Mittheilungen entnommen, dafs das Princip der neuen Methode auch bei praktischen Technikern Interesse und Beachtung gefunden, freilich aber auch den Wunsch angeregt hat, dasselbe in einfacherer und bequemerer Ausführung allgemein zugänglich und nutzbar gemacht zu sehen. Diese Erwägungen und Wahrnehmungen haben mich veranlafst, weniger umständliche Methoden zu elektromagnetischen Härteproben zu ersinnen und endlich (mit Benutzung des Principes der Spiralanziehung) die im 217. Bande dieses Journals beschriebene Wägungsmethode für den besagten Zweck in Vorschlag zu bringen.

Eine seither erschienene Abhandlung: „Beziehungen zwischen Härte

Digitized by Google

und chemischer Constitution des Eisens" von Bergrath *A. v. Kerpely* (*Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten*, 1878) hat mir einerseits den erfreulichen Beweis geliefert, dafs auch mein neueres Verfahren nicht unbeachtet geblieben ist. Andererseits aber habe ich daraus die Ueberzeugung gewonnen, dafs auch dieses Verfahren noch immer nicht den zu einer allgemeineren Verbreitung desselben erforderlichen Grad von Einfachheit und Bequemlichkeit besitzt. Ein solchen Anforderungen, wie ich glaube, viel besser entsprechender Apparat soll nachstehend beschrieben werden. Bevor ich aber darauf eingehe, sei mir gestattet, mit einigen Worten auf die Versuche *v. Kerpely*'s zurückzukommen.

Herr *v. Kerpely* fand nämlich in der experimentellen Durchführung meines Verfahrens Schwierigkeiten. Es würde zu weit führen, dieselben hier eingehend zu besprechen und aufzuklären; doch mufs ich sie wenigstens in so weit erwähnen, als nöthig ist, um zu zeigen, dafs es nicht an meiner Methode, sondern an den Apparaten, welche *v. Kerpely* anwendete, gefehlt hat, wenn ihm die Versuche nicht gelingen wollten. Ich will dahin gestellt sein lassen, ob die bei seinem Apparate angewendete Magnetisirungsspirale mit der meinigen in Dimensionen, Windungszahl und Beschaffenheit des Drahtes (Widerstand) annähernd übereinstimmend war (der Verfasser sagt nur, dafs er sich „möglichst genau" an meine Vorschriften hielt). Setzt man dies aber voraus, so beweist der Umstand, dafs *v. Kerpely* fünf Bunsen'sche Elemente benöthigte, um die bei meinen Versuchen mit einem einzigen Bunsen'schen Elemente bewirkte Spiralanziehung zu erzielen, weiter nichts, als dafs seine Elemente einen gröfseren Widerstand hatten; sei es, dafs sie im Vergleiche mit den meinen kleiner oder mit dichteren Diaphragmen versehen waren.[1] Auch scheint es, dafs bei der Batterie,

[1] Es wäre in diesem Falle angezeigt gewesen, mit *parallel* geschalteten Elementen (Zink mit Zink und Kohle mit Kohle verbunden) zu experimentiren. Die Wirkung einer 5elementigen Säule wäre dann schon mit einer geringeren Elementezahl zu erreichen gewesen.

Nehmen wir beispielsweise an, die Magnetisirungsspirale *v. Kerpely*'s hätte in der That genau denselben Widerstand (0,08) wie die meine gehabt, bei welcher ich ein Bunsen'sches Element vom Widerstande 0,06 anwendete. Nimmt man ferner an, dafs sonst keine in Betracht kommenden Widerstände eingeschaltet waren (d. h., dafs der Widerstand der Verbindungsdrähte vernachlässigt werden könne), so folgt aus der Thatsache, dafs *v. Kerpely* 5 Elemente nehmen mufste, um die von mir mit einem Elemente erhaltene Wirkung zu erzielen, eben nur, dafs seine Elemente einen Widerstand x hatten, welcher mit Rücksicht auf das Ohm'sche Gesetz der Gleichung entspricht: $\frac{1}{0{,}06 + 0{,}08} = \frac{5}{5x + 0{,}08}$, also $x = 0{,}124$, d. i. etwas mehr als das doppelte von dem Widerstande meiner Elemente. Durch eine Parallelschaltung von nur zwei solchen Elementen würde unter übrigens gleichen Umständen nahezu derselbe Effect erzielt worden sein, wie mit der 5elementigen Säule; denn es besteht das Verhältnifs $\frac{1}{\frac{1}{2}(0{,}124) + 0{,}08} : \frac{5}{5 \times 0{,}124 + 0{,}08} = 70 : 71$. — Ent-

Digitized by Google

mit welcher *v. Kerpely* arbeitete, die Zinkplatten nicht gut amalgamirt waren[2], oder schlechte Salpetersäure verwendet wurde; sonst hätte eine so rapide Abnahme des Stromes, wie sie der Verfasser beschreibt, unmöglich eintreten können.

Dafs bei Anwendung einer solchen Stromquelle ein messendes Verfahren, wie das von mir vorgeschlagene, weder mit Erfolg ausgeführt, noch die Brauchbarkeit desselben richtig beurtheilt werden kann, ist selbstverständlich. In der That hat *v. Kerpely* durch die Untauglichkeit der besagten Batterie sich veranlafst gesehen, auf Anrathen eines befreundeten Fachmannes mit einer 96elementigen Noë'schen Thermosäule seine Versuche fortzusetzen. Dafs er jedoch auch mit dieser die bei meinen Versuchen von einem einzigen Bunsen'schen Elemente bewirkte Spiralanziehung (von 87ᵍ bei Anwendung eines Probestäbchens von weichem Eisen) nicht einmal annähernd erzielen konnte, ist schon aus folgender Erwägung einleuchtend.

Eine 96elementige Noë'sche Säule hat im Vergleiche mit einem Bunsen'schen Elemente zwar allerdings eine nahezu vierfache elektromotorische Kraft[3], dabei aber andererseits einen Widerstand von $2\frac{1}{2}$ bis 5 Siemens'schen Einheiten (je nach der Sorte der dickeren oder dünneren Elemente), während der Widerstand des von mir angewendeten Bunsen'schen Elementes nur 0,06 Einheiten betrug und somit in runder Zahl vierzig bis achtzig Mal kleiner war. Bei dem sehr kleinen Widerstande der (aus dickem Drahte gefertigten) Magnetisirungsspirale mufste daher die Wirkung jener Thermosäule der meines Bunsen'schen Elementes weit nachstehen. Eine vortheilhaftere Anordnung wäre es gewesen, wenn *v. Kerpely* die 4 Abtheilungen der 96elementigen Noë'schen Säule (mittels des an derselben angebrachten Pachytropes) *parallel* geschaltet hätte, wodurch eine Combination erzielt worden wäre, welche (im Vergleiche mit der vorigen) bei 4Mal kleinerer elektromotorischer Kraft einen 16Mal kleineren Widerstand gehabt hätte. Freilich würde auch diese (bei der vorausgesetzten Beschaffenheit der Magnetisirungsspirale) einem grofsplattigen Bunsen'schen Elemente nicht äquivalent sein.

Die Einwendungen, welche *v. Kerpely* gegen mein Verfahren, oder vielmehr gegen meine darauf bezüglichen Vorschriften und Angaben macht, sind leicht zu widerlegen, insofern der Sinn derselben überhaupt klar ausgesprochen ist.

In meiner Anleitung habe ich z. B. die Vorsicht empfohlen, das in die Magnetisirungsspirale eingehängte tarirte Probestäbchen bei der

---

sprechend anders würden sich die Verhältnisse gestalten bei dem hier beschriebenen neuen Apparate, dessen Spirale den gröfseren Widerstand 0,125 hat. Im Uebrigen ist dieser neue Apparat, wie später bemerkt werden wird, für schwächere Anziehungen eingerichtet.

2 Man sehe hierüber meine Bemerkungen in *D. p. J.* 1868 **188** 282.

3 *v. Kerpely* nimmt eine dreifache an. Man sehe hierüber meine diesbezüglichen Abhandlungen in *D. p. J.* * 1871 **200** 17. 1877 **224** 268.

Digitized by Google

Schliefsung der Kette mit zwei Fingern festzuhalten, um bei der im Momente des Stromschlusses plötzlich eintretenden Spiralanziehung die damit verbundene Erschütterung des Wagebalkens zu verhindern. Erst nach annähernder Ausgleichung durch Gegengewichte soll das Stäbchen frei gelassen und genau ins Gleichgewicht gesetzt werden. Wenn *v. Kerpely* sagt, dafs diese Vorsicht bei seinen Versuchen als ganz überflüssig sich erwiesen habe, so erscheint dies bei den äufserst geringen Anziehungen, auf die er sich bei der mangelhaften Beschaffenheit seines Apparates beschränken mufste, ganz begreiflich. Wenn aber *v. Kerpely* weiter sagt[4], dafs die von mir erwähnte plötzliche Anziehung der Wirkung „*des inducirten Stromes*" entspricht, so ist mir dies ebenso unverständlich, als wenn Jemand dasselbe z. B. von der analogen Erscheinung der plötzlichen Anziehung eines Relaishebels sagen würde.

Auch dasjenige, was *v. Kerpely* über die bei den besprochenen Versuchen in Betracht kommenden „Wirkungen des inducirten und des remanenten magnetischen Momentes" bemerkt, ist nach meiner Ansicht theils irrthümlich, theils unklar und entzieht sich insofern einer vollständigen Besprechung. Ersteres gilt z. B., wenn der Verfasser sagt: „man mifst bei langsamer Hantirung meistens die Wirkung des *remanenten* Momentes"[5]; letzteres gilt z. B. von dem Satze: „mit $0^{cm},5$ dicken Stäben von 20^{g} Gewicht dauert die Auswiegung unter dem Einflusse des *inducirten (!) Stromes* freilich nur 1 bis 2 Minuten, ja bei einzelnen Proben nur 30 Secunden."[6] In dieser Richtung mag es daher genügen, wenn ich daran erinnere, dafs bei meinem Verfahren immer nur das der Intensität des magnetisirenden Stromes nach obiger Formel entsprechende *temporäre* („inducirte") Moment des untersuchten *ursprünglich unmagnetischen* Stahlstabes in Betracht kommen kann, und dafs daher, wie ich schon in meiner ersten diesbezüglichen Abhandlung hervorgehoben habe, jedes Probestäbchen nur zu einem *einmaligen* Versuche dieser Art brauchbar ist.

Nach diesen Erörterungen, zu welchen ich mich durch die Arbeit *v. Kerpely*'s veranlafst gesehen habe, will ich nunmehr zur Beschreibung meines neuen Apparates übergehen.

Da das Ausgleichen der Spiralanziehung durch das Auflegen von Gegengewichten unbequem und zeitraubend ist, habe ich nunmehr anstatt einer Gewichtswage eine Neigungswage (Zeigerwage) angewendet; dieselbe (vom hiesigen Mechaniker Hrn. *W. Grund* ausgeführt) hat folgende Einrichtung.

---

[4] Beide Stellen finden sich auf S. 19 der citirten Abhandlung.

[5] Dies ist beim beschriebenen Verfahren überhaupt nicht möglich, denn das dabei wirksame Moment ist immer ein *temporäres*, von welchem das nach Unterbrechung des Stromes *remanente* Moment einen Bruchtheil bildet.

[6] Beide Stellen finden sich auf S. 20 der citirten Abhandlung.

Digitized by Google

Fig. 1.

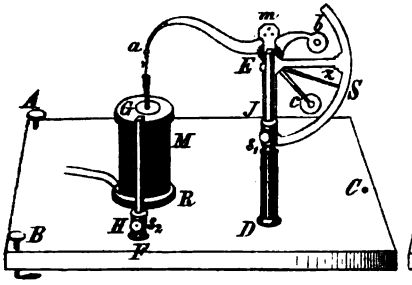
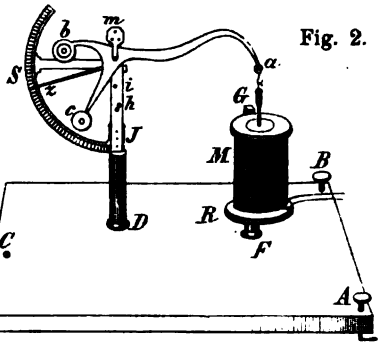


Fig. 2.



Auf dem mit 2 Stellschrauben A, B und einem Fufse C versehenen Grundbrete (Fig. 1 und 2) ist eine Säule DE befestigt. Der obere vierkantig prismatische Theil derselben dient als Führung für eine Hülse J, welche den mit einem Gegengewichte c versehenen Wagebalken ab nebst den sogleich näher zu erwähnenden Nebentheilen trägt. Die Hülse gestattet das Heben und Senken der Wage an der Säule und kann mittels der Stellschraube s_1 (Fig. 1) festgeklemmt werden. Um die Ausschläge des Wagebalkens in vergröfsertem Mafsstabe sichtbar zu machen, werden dieselben mittels eines an der Achse des Wagenbalkens angebrachten Zahnrades, welches in einen an der Zeigerachse angebrachten Trieb eingreift, in der Art auf den Zeiger z übertragen, dafs derselbe eine 4 Mal gröfsere Winkelbewegung als der Wagebalken ausführt. Die Scale auf dem Bogen S ist so getheilt, dafs Gewichtsdifferenzen im Betrage von halben Grammen direct abgelesen werden können.

Auf demselben Grundbrete ist noch eine zweite Säule (ein vierkantig prismatischer Stab) befestigt; auf diese ist eine Hülse H (Fig. 1) mit Klemmschraube s_2 aufgeschoben, welche erstere den Ring R trägt, auf dem die Magnetisirungsspirale M ruht. Diese kann also mit Hilfe der beschriebenen Vorrichtung ebenfalls höher und tiefer gestellt und in entsprechender Höhe durch Anziehen der Klemmschraube s_2 festgehalten werden.

Die auf eine ungefähr 11^{cm} lange hölzerne Spule aufgewickelte Magnetisirungsspirale ist 9^{cm} lang und hat 6 Lagen zu je 30 Windungen eines 3^{mm} dicken, wohl isolirten Kupferdrahtes. Der Widerstand der Spirale beträgt nur 0,125 S. E. Die 3^{cm} weite Höhlung der Spirale ist mit glatt polirtem Messingblech ausgefüttert, um im Falle eines Anstreifens der einzuhängenden Probestäbchen die Reibung möglichst zu vermindern.

Bei h (Fig. 2) steckt ein Zäpfchen, welches für die Bewegung des Armes c als Hemmung dient. Dadurch wird bezweckt, dafs der Zeiger auch bei heftigen Schwankungen des Wagebalkens, wie sie bei

Digitized by Google

ungeübter Ausführung der später zu besprechenden Versuche allenfalls vorkommen könnten, nicht oben am Bügel *m* anschlagen kann, wodurch die Eingriffe von Trieb und Zahnrad leiden würden. Ein Anschlagen des Zeigers nach unten (an den Zapfen *h*) ist dadurch verhindert, dafs der Arm *b*, bevor dies eintreten kann, an eine (in der Zeichnung nicht sichtbare) im Bügel *m* befindliche Hemmung anschlägt.[7] Um Schwankungen des Wagebalkens noch mehr zu beschränken, kann man in die ober der Hemmung *h* befindliche Bohrung *i* ein zweites Zäpfchen stecken. Dies ist zu empfehlen, wenn die Wage etwa von einem Zimmer in ein anderes übertragen werden soll. Für weitere Transporte wird der Wagebalken mittels Draht am Ständer fest gebunden und die Wage in einem zweckmäfsig eingerichteten Transportkasten (mit Schlofs und Handhabe) verwahrt.

Am Ende *a* des Wagebalkens ist ein Gehänge angebracht, welches eine aufgeschlitzte und daher federnde messingene Hülse trägt, die zur Aufnahme der Probestäbchen (wie die Figur anzeigt) bestimmt ist. Wird das Probestäbchen eingehängt, so gibt der Zeiger unmittelbar das Gewicht desselben an, wenn man zuvor die Wage mittels der beiden Stellschrauben gehörig eingestellt hat.

Die schon in meinen früheren Abhandlungen mehrfach erwähnten Probestäbchen, aus den zu vergleichenden Stahlsorten hergestellt, sollen sämmtlich möglichst genau dasselbe Gewicht (z. B. von 25 bis 27ᵍ)[8] haben und gleich lang sein. Die den gewählten Dimensionen der Magnetisirungsspirale angemessene Länge ist 100^{mm}. Die Dicke der Stäbchen wird dann ungefähr $6^{mm},5$ betragen.

Da das Probestäbchen bei den Bewegungen des Wagebalkens auch in horizontaler Richtung seinen Ort verändert, so kann man es zwar nicht in der Mitte der Höhlung der Drahtrolle erhalten, wohl aber kann und soll stets auf eine solche Einstellung des Apparates gesehen werden, dafs die Mittellage, um welche das Stäbchen beim Senken und Heben schwankt, ziemlich mit der Mitte der Spiralen-Oeffnung übereinstimmt, damit das Stäbchen, so lange keine Anziehung wirksam ist, niemals an die Wand derselben streift. Eine solche Einstellung läfst sich, wenn sie nicht schon vorhanden wäre, durch Drehen der betreffenden Säulen und nachheriges Festschrauben derselben (durch Anziehen der unterhalb des Grundbretes befindlichen Muttern) leicht bewerkstelligen.

Als Stromquelle benutze ich bei den beschriebenen Versuchen ein grofses Daniell'sches Element. — Ein 10^{cm} weiter und 21^{cm} hoher

---

[7] Aus der beschriebenen Einrichtung ist nämlich klar, dafs der Zeiger *z* immer nach aufwärts geht, wenn der Arm *c* nach abwärts sich bewegt, und umgekehrt.

[8] Schwerere (dickere) Stäbchen würden das Verfahren ganz unzuverlässig machen, aus Gründen, in deren Erörterung hier nicht eingegangen werden soll.

Digitized by Google

Zinkcylinder umschliefst eine 21cm tiefe und 7cm,5 weite Thonzelle, in welcher ein 21cm hoher und 6cm,5 weiter Kupferblech-Cylinder steht. Die Thonzelle hat eine Wandstärke von 4mm und ist in dem Mafse porös, dafs sie, im trockenen Zustande mit Wasser gefüllt, nach Ablauf von etwa 40 Secunden an der äufseren Mantelfläche feucht erscheint. Die zur Füllung der Zinkzelle dienende englische Schwefelsäure ist mit dem 15fachen Volum Wasser verdünnt. Die Kupferzelle enthält concentrirte Kupfervitriol-Lösung. Der Zinkcylinder ist reichlich amalgamirt und wird in diesem Zustande fortwährend dadurch erhalten, dafs er während des Gebrauches stets mit Quecksilber in Berührung ist, von welchem zu diesem Zwecke jedesmal so viel in die Zinkzelle (nämlich in das die verdünnte Schwefelsäure enthaltende Glasgefäfs) gegossen wird, dafs der untere Rand des Zinkcylinders in dasselbe taucht.[9] Das beschriebene Element hat einen Widerstand von 0,11 S. E.

Die meisten Daniell'schen Elemente haben (schon aus dem Grunde, weil sie in der Regel kleiner sind) beträchtlich gröfsere Widerstände. In einem solchen Falle wird man sich mit zwei oder mehreren parallel geschalteten[10] Elementen behelfen müssen. Sollte man hingegen nur solche Elemente zur Verfügung haben, von welchen ein einzelnes (z. B. ein grofses Bunsen'sches) schon zu stark wäre, so würde man den Strom durch Vermehrung des Widerstandes herabmindern können, sei es, dafs man das Element nur theilweise füllt, oder, dafs man in die Leitung einen passenden Drahtwiderstand einschaltet.

---

[9] Siehe meine diesbezüglichen Mittheilungen in *D. p. J.* 1868 188 282. Dieselben beziehen sich freilich zunächst auf Zink-Kohlen- und Zink-Platinketten, sind aber auch bei anderen Ketten nicht aufser Acht zu lassen.

[10] Das sogen. „Parallel-Schalten" besteht nämlich darin, dafs man von zwei oder mehreren Elementen die Zinke unter sich und die Kupfer unter sich verbindet (vgl. meinen Artikel „Elektricität" in *Karmarsch und Heeren's technischem Wörterbuche*, 3. Auflage, Bd. 3 S. 194), bis man endlich bei einer gewissen Zahl von dergestalt combinirten Elementen den Zweck erreicht hat. Wie weit man dabei wird gehen müssen, läfst sich im Allgemeinen nicht angeben, weil die Thonzellen hinsichtlich des Widerstandes, welchen sie verursachen, von zu verschiedener Beschaffenheit sind. So haben z. B. die Daniell'schen Elemente, mit welchen ich gewöhnlich arbeite (Elemente gröfserer Gattung mit Thonzellen bester Qualität), Widerstände von etwa 0,1 bis 0,3 S. E. Dagegen sind mir auch schon Daniell'sche Elemente mit viel gröfserem Widerstande, bis fast 6 S. E., also bis zum 60- bezieh. 20-fachen des obigen Betrages vorgekommen. Elemente dieser Art (viel kleiner als obige und mit dichten Thonzellen) sind wohl für telegraphische Zwecke ganz gut verwendbar, aber keineswegs für Versuche mit dem hier beschriebenen Apparate. Noch weniger eignen sich hierzu die für andere technische Zwecke (Telegraphen, elektrische Uhren u. dgl.) so vortrefflichen Meidinger'schen Elemente und andere ähnliche Modificationen des Daniell'schen Elementes, welche noch gröfsere Widerstände (in der Regel von 8 bis 20 S. E.) haben. Im Allgemeinen kann nur empfohlen werden, dafs man Elemente von möglichst kleinem Widerstande (also mit grofsen Thonzellen bester Sorte) wähle. Die Elemente von *Leclanché*, *Smee* und ähnliche sind viel zu inconstant, als dafs sie im vorliegenden Falle angewendet werden könnten, ganz abgesehen von den Widerstandsverhältnissen.

Digitized by Google

Die Stromleitung soll nur dann geschlossen sein, wenn man den Strom wirklich benutzt; *in den Zwischenzeiten aber soll sie, zur Schonung des Elementes, offen bleiben.* Zu diesem Zwecke soll ein Unterbrecher (z. B. in Form eines Stöpselschalters oder wenigstens eines Quecksilbernapfes) in der Leitung sich befinden, mittels dessen man immer nur für die Dauer eines Versuches den Strom herstellt, dann aber sofort wieder unterbricht.

Ob der Strom, welchen das Element liefert, hinreichend stark ist, läfst sich auf folgende Art erproben. Ein Probestäbchen aus weichem Eisen, welches (bei einem Gewichte von 25 bis 27ᵍ) die oben angegebene Länge (100ᵐᵐ) hat, wird mittels der bereits erwähnten Hülse an den Wagebalken gehängt. Wir setzen voraus, dafs Wage und Spirale, welche, wie wir gesehen haben, beziehungsweise an den Säulchen *DE* und *FG* verschiebbar sind, in ihren tiefsten Stellungen sich befinden. Man hebt nun die Spirale so weit, bis das in dieselbe herabhängende eiserne Probestäbchen mit seiner unteren Hälfte innerhalb der Spirale sich befindet, welche Einstellung man sich allenfalls durch eine an der Mitte des Stäbchens eingerissene ringförmige Marke erleichtern kann. Schliefst man hierauf den Strom, so mufs der Zeiger, der bisher nur das Gewicht des Probestäbchens angab, nun auch die Spiralanziehung angeben, und zwar soll dieselbe *mindestens 10 bis 15ᵍ* betragen.

Bei einem mit dem oben beschriebenen Daniell'schen Elemente und einem 27ᵍ,1 schweren eisernen Probestäbchen angestellten Versuche z. B. ging der Zeiger bei Schliefsung des Stromes von 27,1 auf 45,3, entsprechend einer Spiralanziehung im Betrage von 18ᵍ,2. Dieser von Zeit zu Zeit zu wiederholende Versuch kann zugleich als *Prüfungsmittel für die Beständigkeit des Stromes* dienen, was sehr wichtig ist, denn *nur so lange der Strom constant bleibt, können brauchbare Vergleichungen der Härtegrade verschiedener Stahlsorten ausgeführt werden.*

Glücklicherweise gestattet das dabei in Anwendung kommende Verfahren, welches sofort näher beschrieben werden soll, eine so rasche Durchführung, dafs die Zeit, während welcher eine Daniell'sche Kette von der beschriebenen Beschaffenheit constant bleibt, zu einer grofsen Anzahl von Stahlproben ausreicht. Dabei ist insbesondere zu beachten, dafs der Strom eines Daniell'schen Elementes anfangs beträchtlich zunimmt und erst, nachdem das Element etwa eine Viertelstunde lang geschlossen war, für längere Zeit stationär wird. Ist dieser Zustand eingetreten, so unterbricht man den Strom und macht die Stahlproben in folgender Weise.

Das eiserne Probestäbchen wird entfernt und dafür ein Stahlstäbchen (wir wollen es z. B. A nennen) eingehängt. Nun liest man zuerst das Gewicht ab; dasselbe sei 26,8. Hierauf hebt man, während die Wage in ihrer tiefsten Stellung belassen wird, die Spirale so weit, dafs das ganze Probestäbchen innerhalb der Spirale sich befindet und zwar so,

Digitized by Google

dafs der obere Rand der Hülse mit dem oberen Rande der Spiralenmündung in einer Ebene liegt. Nun schliefst man den Strom wieder, was keine beträchtliche Schwankung des Wagebalkens zur Folge hat, weil die Mitte des Stäbchens ohnedies schon sehr nahe in der Mitte der Spirale sich befindet. Hierauf läfst man die Spirale langsam herunter, wodurch das Stäbchen mit herabgezogen wird, und beobachtet sorgfältig den gröfsten Ausschlag, welchen der Zeiger macht, bevor er bei fortgesetzter Senkung der Spirale wieder zurückgeht. Es sei z. B. 36,4 die gröfste Ablesung an der Scale. So erhält man die Maximalanziehung $36{,}4 - 26{,}8 = 9{,}6$ für den Stab A.

Für einen nahezu gleich schweren Stab B wurde in gleicher Weise die Maximalanziehung 15,5 und für einen dritten Stab C 14,6 gefunden.

Wir schliefsen hieraus, dafs A bedeutend härter als B und C, und dafs von den beiden letzteren C härter ist als B.

Gewichtsdifferenzen, wenn sie nicht zu grofs sind, können allenfalls in der Art annähernd in Rechnung gebracht werden, dafs man annimmt, die Maximalanziehungen seien innerhalb gewisser Grenzen den Gewichten proportional, und dafs man also dieselben auf gleiche Gewichte reducirt. Hätten z. B. die Stäbe B und C die Gewichte 25,7 und 25,6, so könnte man die Zahlen: $\frac{9{,}6}{26{,}8} = 0{,}357$, $\frac{15{,}5}{25{,}7} = 0{,}603$, $\frac{14{,}6}{25{,}6} = 0{,}570$ bei der Sortirung nach der Härte als mafsgebend betrachten. Gröfsere Gewichtsdifferenzen als solche von wenigen Procenten sind unzulässig; *sie würden die Resultate dieser Methode ganz unsicher und fehlerhaft machen*; denn es ist klar, dafs bei entsprechend gröfserem Gewichte auch ein härterer Stab stärker angezogen werden könnte als ein weicherer. Wollte man aber, um solchen Täuschungen zu entgehen, die Gewichte in der vorhin angedeuteten Weise in Rechnung bringen, so würde man, wenn die Gewichte bedeutend differiren, schon deshalb zu unsicheren Resultaten kommen, weil die Beziehungen zwischen Spiralanziehung und Stabgewicht keineswegs in einer einfachen Proportionalität bestehen.[11] Eine solche annähernd vorauszusetzen, ist eben nur bei *sehr kleinen* Gewichtsunterschieden gestattet.[12]

Am besten ist es, schon der Einfachheit des Verfahrens wegen, solche Correctionen ganz zu vermeiden, indem man *die Probestäbchen möglichst genau von gleichem Gewichte* anfertigen läfst. Haben sie aufserdem noch gleiche Länge, so können nur sehr geringe Differenzen in den

---

[11] Vgl. meine Abhandlung: „Ueber die Anziehung, welche eine Magnetisirungsspirale auf einen beweglichen Eisenkern ausübt" (*Sitzungsberichte der Wiener Akademie*, 1870).

[12] Die im angeführten Beispiele vorkommende Gewichtsdifferenz zwischen A im Vergleiche mit B oder C (im Betrage von mehr als 4 Proc.) ist im vorliegenden Falle deshalb weniger von Belang, weil A ungeachtet des gröfseren Gewichtes schwächer angezogen wird und seine gröfsere Härte demnach um so unzweifelhafter hervortritt.

Digitized by Google

Durchmessern (nach Mafsgabe der Verschiedenheit des specifischen Gewichtes) vorkommen, welche die Verläfslichkeit der Methode nicht beeinträchtigen.

Es liegt in der Natur der Sache und ist bereits in meinen früheren diesbezüglichen Abhandlungen hervorgehoben worden, dafs jedes Probestäbchen *nur in vollkommen unmagnetischem Zustande, also überhaupt nur einmal*, zu einer elektromagnetischen Härteprobe verwendet werden kann. [13]

Schliefslich sei noch bemerkt, dafs die beschriebene Zeigerwage auch für andere Zwecke (z. B. als Briefwage) verwendbar ist. Zu diesem Zwecke dient ein zweites Gehänge, welches — nach Entfernung der Spirale — anstatt der zur Aufnahme der Probestäbchen dienenden Hülse angehängt wird. Eine zweite Bezifferung der Scalentheile gibt die entsprechenden Gewichte an.

Prag, März 1879.

Ueber Hartgufswalzen.

In demselben Mafse, wie der Stahl in Folge seiner gröfseren Dauerhaftigkeit das Eisen vom Markte verdrängt, mehren sich auch die Anforderungen an die Qualität der Werkzeuge, welche zu seiner Herstellung benutzt werden. In Bezug hierauf bot die Anfertigung der Walzen insofern nicht unerhebliche Schwierigkeiten [14], als die gröfsere Härte des Fabrikates auch ein besseres Material verlangte und nebenbei,

[13] Der hier beschriebene neue Apparat und dessen Handhabung bei der Sortirung von Stahlproben ist in der Wochenversammlung des deutschen polytechnischen Vereines zu Prag vom 8. November 1878 öffentlich gezeigt und dabei den Anwesenden die Gelegenheit geboten worden, sich durch eigene Anschauung von der Einfachheit und Raschheit des Verfahrens zu überzeugen. (Vgl. *Technische Blätter*, 1878 S. 187.)

[14] Hauptbedingung der Brauchbarkeit einer Walze ist deren Widerstandsfähigkeit gegen den zu erleidenden Druck, unter besonderer Berücksichtigung der Temperaturen, welchen die Walze während der Arbeit ausgesetzt wird. Wenn schon bei vollgegossenen und nicht gehärteten Walzen zur Bestimmung ihrer Dimensionen die Empirik der blosen Berechnung helfend unter die Arme greifen mufs, so ist dies in weit höherem Grade bei hohlgegossenen Hartgufswalzen der Fall. Abgesehen davon, dafs die Qualität des zu ihrer Herstellung benutzten Materials hierbei eine Hauptrolle spielt, mufs stets in Betracht gezogen werden, in wieweit letzteres durch die plötzliche Abkühlung Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung und dadurch mittelbar in der Widerstandsfähigkeit erfährt. Denn der Grad der Abschreckung, d. h. das Mafs, bis zu welchem das Walzenmaterial von der Oberfläche nach der Mitte zu durch Verwandlung eines Theiles des in ihm enthaltenen Graphits in chemisch gebundenen Kohlenstoff gehärtet wird, ist sowohl abhängig von der Art dieses Materials selbst, als von der Intensität der auf dasselbe einwirkenden plötzlichen Temperaturerniedrigung. Da nun die Leistungsfähigkeit einer Walze sich nicht nur aus ihren Mafsen und der Qualität des Materials berechnet, sondern auch aus dem Verhältnifs zwischen den abgeschreckten und nicht abgeschreckten Theilen derselben, so ist vorab begreiflich, dafs für

Digitized by Google

mehr für das Auge als zu praktischem Zwecke, eine glatte Oberfläche beansprucht wurde. Um diesen beiden Erfordernissen zu genügen, nahm man seine Zuflucht zum Hartgufs. Allein sehr bald zeigten sich auch hier nicht zu unterschätzende Uebelstände.

Die unter Walzen zu erzeugenden Fabrikate zerfallen bekanntlich in Façonstäbe und in Platten. Der Coquillengufs bewirkt nun zwar eine harte Oberfläche des Gufsstückes; allein diese Härte nimmt nach dem Inneren der Masse zu fortschreitend ab. Da nun jede Walze, welche zur Stabfabrikation dienen soll, mehr oder weniger tiefe Kannelirungen erhält, deren Zweck darin besteht, aus dem schweifswarmen Block den gewünschten Stab herauszupressen, so ist einleuchtend, dafs die vollgegossene Hartgufswalze diesen Zweck nur sehr mangelhaft erfüllen kann, weil die ausgedrehten Theile einen geringeren Grad von Härte besitzen als die Oberfläche. Eine weitere Schwierigkeit in Bezug auf die Dauerhaftigkeit von Hartgufswalzen besteht darin, dafs der äufsere, beim Giefsen abgeschreckte Theil sich plötzlich bis zu einem gewissen Grade zusammenzieht und erstarrt, während die innere, flüssig bleibende Masse ihr Volum zu bewahren bestrebt ist. Dadurch entsteht natürlich in der Walze eine mehr oder weniger heftige Spannung, welche selbst unter geringer Kraftäufserung, häufig sogar schon beim Erkalten, ein Springen derselben veranlassen kann. Dieser Uebelstand ist um so schwerwiegender, als das Schwindmafs mit der Stärke des Eisens wächst.

Für das Auswalzen von Stahlplatten stellen sich nun aber noch gröfsere Schwierigkeiten ein. Zunächst wird während des Walzens der mittlere Theil der Walze stets wärmer als die beiden Enden und

---

jeden besonderen Zweck eine Reihe von Versuchen erforderlich war, um brauchbare Güsse herzustellen.

Nächstdem trat der Anfertigung von Hohlgufswalzen von vornherein die Schwierigkeit in den Weg, Kerncoquillen herzustellen, welche während des Erkaltens der Walze in dem Grade, wie diese sich zusammenzieht, nachgeben; denn eine gewöhnliche eiserne Spindel würde unfehlbar eine solche Spannung in der Gufsmasse hervorrufen, dafs dieselbe entweder schon während des Erkaltens, jedenfalls aber nach kurzem Gebrauch, bersten müfste, und zudem würde es mit beträchtlichen Schwierigkeiten verknüpft sein, die Kernspindel selbst nach geschehenem Gufs aus der Walze zu entfernen. Hierzu kommt, dafs eine cylindrisch geformte Spindel während des Giefsens durch die ungleiche Erwärmung sich in der Mitte ausbaucht und dort eine bleibende Vergröfserung ihres Umfanges erfährt. Aus besagten Gründen ging man dazu über, die Kernspindeln conisch, aus einzelnen Segmenten bestehend und mit einem besonderen Mechanismus versehen, anzufertigen, welcher es gestattet, dafs die Spindel dem Drucke der sich zusammenziehenden Gufsmassen nachgibt. Auf diese Weise ist man dazu gelangt, dieselben leicht aus den Walzen zu entfernen und jede Spannung in letzteren aufzuheben.

Während früher zur Anfertigung von Hartgufswalzen das beste Material, oft eine Mischung von Staffordshire und französischem Eisen verwendet wurde, ist man in letzterer Zeit dazu übergegangen, ausschliefslich Cleveland-Eisen zu diesem Zwecke zu verwenden und hat, so weit unsere Erfahrungen reichen, recht günstige Resultate damit erzielt. (Nach *R. C. Trotten* im *Iron*, 1879 Bd. 13 S. 38.)

Digitized by Google

dehnt sich in Folge dessen mehr aus als letztere. Dies bedingt, dafs Blechwalzen nach der Mitte zu concav ausgedreht werden müssen, um nach vollständiger Erhitzung gleich starke Bleche zu liefern. Hierbei läfst sich aber nie umgehen, dafs die Walze zu Anfang und zu Ende der Walztour sich nur allmälig erhitzt, bezieh. abkühlt und damit an Volum wächst und schwindet, was für das Fabrikat die entsprechenden Uebelstände herbeiführt. Schliefslich schädigt die stets sich wiederholende hohe Erhitzung und darauf folgende Abkühlung der gehärteten Oberfläche die Walze in weit höherem Grade als deren Inanspruchnahme durch das Auswalzen selbst.

Sämmtliche oben angeführte Mängel lassen sich dadurch beseitigen, dafs man die Walzen in der Coquille und auf eisernem Kern hohl gieſst (vgl. 1876 222 187) und gleich beim Gufs mit den dem Zwecke entsprechenden Kannelirungen versieht. Es wird dadurch erreicht, dafs das Gufsstück sich sowohl von aufsen als von innen gleichmäfsig abkühlt und zusammenzieht, und somit jede Spannung in der Masse selbst vermieden. Dadurch, dafs das Innere der Walze der Berührung mit atmosphärischer Luft zugänglich wird, entsteht eine weniger hohe Temperatur während des Walzprocesses und eine gleichmäfsige Ausdehnung in jedem Querschnitt der Walze; letztere kann somit cylindrisch abgedreht werden und liefert trotzdem Fabrikate von vorher genau bestimmbarem Querschnitt. Durch das Eingiefsen der Kannelirungen werden sowohl deren Vertiefungen, als deren Erhöhungen gleich hart und bieten daher keine Veranlassung zu einseitigem Verschleifs. Abgesehen davon, dafs die Dauerhaftigkeit hohl gegossener Hartgufswalzen bedeutend gröfser ist als diejenige der voll gegossenen, ereignet es sich in Folge des gröfseren Gewichtes der letzteren nicht selten, dafs sich deren Zapfen warm laufen, wodurch neben einem vermehrten Kraftaufwand der Betriebsmaschine und gröfserem Schmiermaterialverbrauch die Gefahr entsteht, dafs dieselben rissig werden und abbrechen. Bei hohl gegossenen Walzen tritt dieser Fall höchst selten ein und ist selbst die gewöhnliche Wasserbespülung nicht nothwendig.

Es erscheint auf den ersten Anblick nicht schwierig, den gestellten Ansprüchen gerecht zu werden. Dagegen mufs indessen erwähnt werden, dafs während einer Zeitdauer von etwa 20 Jahren in dem bezeichneten Sinne Versuche mit hohl gegossenen Walzen gemacht worden sind, ohne zu dem gewünschten Resultate zn gelangen, weil sämmtliche Walzen dieser Fabrikationsmethode im Betriebe zersprangen. Erst in der neuesten Zeit ist es gelungen, diesem Uebelstande zu begegnen, und ein 12 monatlicher Betrieb (nähere Angabe fehlt in der Quelle) mit dem glänzendsten Erfolge liefert hierzu den schlagenden Beweis. (Nach dem *Iron Age* durch *Iron*, 1878 Bd. 12 S. 297.) —r.

Digitized by Google

Ueber das Verhalten von Zinn-Bleilegirungen gegen Essig.

Auf Anregung der Kaiserlichen Normal-Eichungscommission hat Professor *Rud. Weber* eine Reihe von Versuchen über die Einwirkung des Essigs auf eine gröfsere Anzahl von Zinn-Bleilegirungen angestellt, um über die Folgen des Angriffes der inneren Wände von Mafsen aus bleihaltigem Zinn durch Essig, sowohl rücksichtlich der Gesundheitsgefährlichkeit, als auch der Veränderung des Rauminhaltes genügend sichere Anhaltspunkte zu gewinnen. Der betreffenden gef. eingesendeten Denkschrift des Verfassers entnehmen wir folgende Angaben.

Geschichtliches. Gemische aus Zinn und Blei wurden bereits im Alterthum verwendet; *Plinius*[1] empfiehlt zum Löthen eine aus gleichen Theilen Zinn und Blei bestehende Legirung *(argentarium)* und eine aus 1 Th. Zinn und 2 Th. Blei bestehende *(tertiarium)*. *Galenus*[2] warnt vor Verwendung des mit Blei verfälschten Zinns zu Gefäfsen für Arzneimittel. Folgende Analysen von *S. E. Simon* zeigen die Zusammensetzung einiger im 17. Jahrhundert verarbeiteten Legirungen:

	I	II	III	IV	V
Zinn . . .	80,36	82,95	85,42	75,93	76,53
Blei . . .	19,41	17,01	14,80	23,96	23,83
	99,77	99,96	100,22	99,89	100,36.

I: Altarleuchter aus der Kirche zu Marzhan 1659; II: Leuchter aus der Klosterkirche in Berlin von 1697; III: Weinkanne aus derselben von 1645; IV: Weinbehälter und V: Deckel dazu aus derselben Kirche von 1677.

Nach einer am 18. Juli 1693 erlassenen Kurmärkischen Verordnung[3] sollen mit einem Engel Gegenstände aus reinem, oder höchstens mit 3 Pfund Blei im Centner (zu 110 Pfund) versetzten Zinn bezeichnet werden; dahingegen sollen Geräthe aus sogen. Probezinn, welches auf den Centner höchstens 17 Pfund Blei beigemischt enthalten darf, mit dem betreffenden Stadtwappen gestempelt sein. Das Privilegium der Märkischen Zinn- und Kannengiefser vom 7. Januar 1735 enthält die Bestimmung, dafs Tisch- und Hausgeräthe nur aus bleifreiem Zinn angefertigt werden dürfen.

Sehr strenge Vorschriften bestanden früher auch bezüglich der Reinheit des zum Verzinnen dienenden Metalles. Durch das Edict, d. d. Berlin den 14. April 1776, ist vorgeschrieben, dafs für diesen Zweck nur reines englisches Blockzinn und Salmiak angewendet werden darf.[4]

Unter dem Namen Probezinn wurde vielfach eine $^1/_6$ Blei enthaltende Legirung verbraucht, und das preufsische Ober-Sanitäts-Collegium, welches in einem Rescripte vom 1. September 1769 noch vor dem Gebrauch bleihaltiger Zinngeräthe für Speisezwecke gewarnt hatte, entschied unter dem 6. October 1797, dafs, wenn auch in den Apotheken der Gebrauch von Mensuren aus solchem Probezinn untersagt werden müsse, dieses Verbot nicht auf die Bier- und Branntweinschänker auszudehnen sei, indem ein Nachtheil nicht zu befürchten wäre.[5]

Versuche, in wie weit die Löslichkeit des Bleies durch Zinn gemindert wird, sind erst seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts gemacht. *Vauquelin*[6] erklärt i. J. 1799 auf Grund von Versuchen, die er im Auftrage der Mafs-

1 *Historia naturalis*, Bd. 34 S. 17.
2 *Cl. Galeni: De antidotis epitomes*, Bd. 1 S. 175.
3 *Mylii corpus constitutionum marchicarum*, Bd. 5 S. 650.
4 *Neue Edicten-Sammlung*, Bd. 4 Nr. 30.
5 *Augustin: Die preufsische Medicinalverfassung*, 1818 Bd. 1 S. 179.
6 *Annales de chimie*, Bd. 32 S. 243.

Digitized by Google

und Gewichtscommission der französischen Republik ausführte, Legirungen mit mindestens 82 Proc. Zinn für ungefährlich. *Proust*[7] (1806) hält Legirungen mit $^1/_3$ bis $^1/_4$ Bleigehalt noch für unbedenklich und *Gummi*[8] fand, dafs Weinessig beim Kochen in einem Gefäfse von 4 Th. Zinn und 1 Th. Blei nur Zinn löste; ähnlich *Pfaff*.[9] *Klaproth* und *Hermbstedt*[10] fanden, dafs Essig selbst aus 1 Th. Zinn mit 4 Th. Blei kein Blei löst, und dafs Zinn Blei aus der essigsauren Lösung fällt, wie bereits *Proust* beobachtete. Das preufsische Ministerium hob in Folge dessen am 8. März 1813 die polizeiliche Aufsicht über den Verkehr mit Zinnwaaren auf. Auch nach *N. W. Fischer*[11] wird aus Zinn mit gleichen Theilen Blei letzteres nicht gelöst. in gleichem Sinne sprechen sich *Buchner* (1820 **3** 225) und *Pohl* (1851 **122** 62) aus, so dafs man danach allgemein Legirungen mit nicht mehr als $^1/_3$ Blei für ungefährlich hielt, einen höheren Gehalt an Blei aber als unzulässig bezeichnete.

Nach den Versuchen von *Pleischl* (1862 **164** 200), *Reichelt* (1864 **172** 155) und *Roussin* (vgl. 1876 **220** 447) geben aber selbst Legirungen mit 3 bis 5 Proc. Blei dieses Metall an Lösungsmittel ab.

An die Kaiserliche Normal-Eichungscommission wurden wiederholt Anträge wegen Eichung hölzerner Gemäfse zum Zumessen von Essig gerichtet und wurde dabei geltend gemacht, dafs in Folge des unvermeidlichen Angriffes der Metallflächen durch Essig die Gefahr gesundheitsschädlicher Wirkungen nahe liege. Um nun zu prüfen, ob denn thatsächlich die Benutzung der nach Vorschrift der Commission legirten Gemäfse[12] (mindestens $^5/_6$ Zinn, höchstens $^1/_6$ Blei) Gefahren im Gefolge haben könne, wurde von Dr. *Freese* die Menge und das Gewichtsverhältnifs der Metalle bestimmt, welche in Lösung gehen, wenn stärkster im Handel vorkommender Essig in $^1/_2$-Litermafsen 24 Stunden stehen blieb. Es ergaben sich folgende Resultate:[13]

Gemäfs,	enthaltend	91,3	Proc.	Zinn,	gab	ab:	Zinn	39mg,	Blei	3mg
„	„	85,5	„	„	„	„	„	40	„	6
„	„	81,6	„	„	„	„	„	44	„	10
„	„	77,6	„	„	„	„	„	41	„	10
„	„	73,4	„	„	„	„	„	38	„	12

Die folgenden Versuche von *R. Weber* sind theils mit Legirungen aus Zinn und Blei, theils mit Zinn-Bleigemischen, welche mit Antimon versetzt waren, ausgeführt worden. Hieran wurde auch ein Versuch mit einer der gebräuchlichen Silber-Kupferlegirung angeschlossen. Zu diesen Beobachtungen dienten theils Gefäfse, theils Bleche (Platten), welche aus den betreffenden Legirungen hergestellt waren. Erstere waren theils cylindrisch, hatten dann nahezu die Abmessungen von Unterabtheilungen des Liter ($^1/_4$ oder $^1/_8$ Liter), theils waren es nach oben hin erweiterte Becher von etwa 100cc Inhalt. Die Gefäfse sind in der *Haselbach*'schen Zinngiefserei in Berlin im Beisein des Verfassers angefertigt und die Bleche in der Silberwaarenfabrik von *Ehrenberg* in Berlin ausgewalzt worden. Die Gefäfse sowie auch die Becher wurden

---

7 *Gehlen's Journal*, Bd. 3 S. 146. *Annales de chimie*, Bd. 57 S. 73.

8 *Schweigger's Journal für Physik und Chemie*, Bd. 6 S. 225.

9 *Schweigger's Journal*, Bd. 11 S. 14 (von 1814).

10 *Augustin: Preufsische Medicinalverfassung*, Bd. 1 S. 179.

11 *Schweigger's Journal*, Bd. 20 S. 51.

12 Zweiter Nachtrag zur Eichordnung vom 6. Mai 1871, Circular Nr. 7.

13 Circular Nr. 24 vom 30. Juni 1873. Vgl. 1876 **220** 448. — In Frankreich soll nach dem Gesetze vom 10. Juni 1839 der Zinngehalt der Legirungen 83,5 Proc., nach einer Specialverordnung für Paris 90 Proc. betragen; in Oesterreich ist nur ein Zusatz von 10 Blei zu 100 Zinn zulässig, und in Sachsen darf der Bleigehalt der Legirungen nur $^1/_6$ betragen.

Digitized by Google

kurz vor Beginn des Versuches mit einem in Spiritus getränkten Tuche abgewischt, darauf bei gelinder Wärme getrocknet, gewogen und alsbald mit dem Essig in Berührung gebracht. Letzterer wurde einem Berliner Colonialgeschäfte entnommen und bildete die stärkste an das Publicum gewöhnlich und zwar unter der Bezeichnung Essig-Sprit abgegebene Waare. Mit Silber- sowie mit Barytlösung versetzt, zeigte er nur eine geringe Trübung, enthielt also weder Salz- noch Schwefelsäure beigemischt. Es sättigten 100cc desselben 5g,45 kohlensaures Natron, wonach sein Gehalt an Essigsäurehydrat auf 6,17 Proc. sich beziffert.

Die Gefäfse, sowie die Platten wurden nur theilweise mit Essig gefüllt, bezieh. in Essig getaucht, so dafs die atmosphärische Luft Zutritt zu einem Theile der Metallfläche hatte. Unter derartigen Umständen findet nämlich der Regel nach die Einwirkung des Essigs auf die beim Zumessen oder bei seiner weiteren Verwendung benutzten Gemäfse und anderen Geschirre statt. Besondere Beobachtungen wurden über die Einwirkung des Essigs auf das ganz untergetauchte, von der Luft völlig abgeschlossene Metall angestellt.

Das Nähere der Ausführung der Versuche betreffend, so wurde eine gleiche Menge Essig in die Behälter geschüttet, ihre Innenfläche dann durch Schwenken mit dem Essig benetzt, was täglich dreimal wiederholt worden ist. Sie blieben, mit Papier leicht bedeckt, in einem warmen Zimmer 3 bis 6 Tage stehen. Die Bleche befanden sich in mit Uhrgläsern leicht bedeckten Glascylindern, welche eine gleich hohe Schicht des Essigs enthielten. Nach Ablauf der planmäfsigen Versuchszeit wurden die Behälter vom Essig entleert, die Platten aus den Cylindern gehoben, worauf die Oberflächen zunächst mit der Spritzflasche abgespült und darauf von ihnen die fester anhaftenden Oxydreste mittels einer Federfahne vorsichtig entfernt wurden. Nachdem diese Gegenstände nun in einem gelinde erwärmten Luftbade getrocknet waren, wurden sie gewogen. An die so ausgeführte erste Versuchsreihe wurde meistens eine zweite unmittelbar angeschlossen, so dafs die zweite Wägung als erste Gewichtsbestimmung für die zweite Reihe galt.

Zur Bestimmung der in dem Essig theils aufgelöst, theils darin im suspendirten Zustande enthaltenen Metalloxyde wurde derselbe nach Zusatz von etwas reiner Salpetersäure bei sehr gelinder Wärme eingedampft, der Rückstand dann auf einem Wasserbade eingetrocknet und nach Befeuchtung mit etwas Salpetersäure mit Wasser ausgekocht geglüht und gewogen. Das auf diese Weise abgeschiedene Zinnoxyd wurde in der bekannten Weise durch Schmelzen mit Schwefel und kohlensaurem Natron auf seinen Gehalt an Blei geprüft und letzteres davon getrennt. Das Blei wurde aus der Differenz des Gewichtsverlustes und des ermittelten Werthes für das Zinn berechnet; in einzelnen Fällen wurde es auch direct bestimmt.

Digitized by Google

Bevor auf das numerische Ergebnifs dieser Versuche näher eingegangen wird, mögen noch einige Bemerkungen bezüglich des Aussehens der angegriffenen Metallflächen, sowie des damit in Berührung gewesenen Essigs Platz finden. Was zunächst den Essig betrifft, so war derselbe stets durch gelbweifse, darin suspendirte, im Wesentlichen aus Zinnoxyd bestehende Flocken getrübt. In Folge seines Gehaltes an löslichem Zinnoxydulsalz gab er mit Goldlösnng den bekannten Goldpurpurniederschlag und mit Quecksilberoxydulsalzlösung eine schwarze Fällung. Der Essig enthielt in allen Fällen Blei, selbst der, welcher mit einer Legirung von nur 5 Proc. Blei in Berührung gewesen war. In Betreff der Metallflächen ergab sich, dafs die Einwirkung des Essigs entschieden mehr an den Stellen stattgefunden hatte, auf welche auch die Luft wirken konnte. Dies zeigte sich am auffallendsten bei den nur wenig Zinn enthaltenden, sowie an den aus reinem Blei bestehenden Gefäfsen und Platten, woselbst das Niveau des Essigs durch einen tiefen Einschnitt sich erkennen liefs. Ein solches Zusammenwirken von Essig und Luft findet, wie schon angeführt, bei den praktischen Verhältnissen fast ausschliefslich statt, und mit Rücksicht hierauf ergeben in dieser Weise angestellte Versuche ein richtigeres Bild von dem bei der Benutzung dieser Metallgeräthe stattfindenden Vorgange als solche Versuche, bei denen die Probelegirungen ganz unter Essig getaucht worden waren. Der von dem Essig dauernd bedeckte Theil der Metallfläche war mit einer dünnen, bleigrauen Metallschicht belegt, an welcher zuweilen (bei den Legirungen von 40 bis 60 Proc. Zinngehalt) blätterige Metallpartikel, im Wesentlichen aus Blei bestehend, anhafteten. Hieraus geht also hervor, dafs ein Theil des unter dem Einflusse der Luft aufgelösten Bleies durch die Legirung selbst wieder abgeschieden wird. Später zu beschreibende Versuche werden auf diese für die Einwirkung des Essigs auf die Legirungen wichtige Thatsache speciell sich beziehen.

Der bei der Einwirkung des Essigs auf die Zinn-Bleilegirungen stattfindende Vorgang ist ein verhältnifsmäfsig complicirter, indem dabei gleichzeitig Oxydations- und Reductionsprocesse sich vollziehen, auf welche scheinbar geringfügige Nebenumstände erheblichen Einfluls ausüben. Es war deshalb auch nicht zu erwarten, dafs bei den Gliedern der betreffenden Versuchsreihen der Grad von Regelmäfsigkeit sich zeigen würde, wie er sich bei anderen unter einfacheren Bedingungen vor sich gehenden Reactionen erzielen läfst. Hierzu kommt noch, dafs die auf der Oberfläche der Metalle abgesetzte Oxydschicht die Wirkung der Säure auf das Metall mehr oder weniger abschwächt, dieses Oxyd auch schwer, ohne das Metall zu verletzen, davon entfernt werden kann.

Nachstehende Tabellen I und II enthalten die Ergebnisse der mit den Metallcylindern angestellten Versuche. Die zugehörigen Wägungen wurden von einem Beamten der Kaiserlichen Normal-Eichungscommission ausgeführt. Von den zwei mit jeder Gefäfsgattung angestellten

Digitized by Google

Versuchsreihen ist die erste mit den frisch polirten Cylindern, die zweite mit den Gefäfsen, welche den Versuchen erster Reihe unterworfen waren, angestellt.

Tabelle I. Versuche mit den grofsen Cylindern von 53mm Durchmesser, 105mm Höhe. Temperatur 20 bis 22°.

Erste Versuchsreihe. Dauer 3 Tage					Zweite unmittelbar angeschlossene Versuchsreihe. Dauer 5 Tage			
Zinngehalt der Legirungen Proc.	Gesammtverlust g	Zinn	Blei	Zinngehalt des aufgelösten Metalles Proc.	Gesammtverlust g	Zinn	Blei	Zinngehalt des aufgelösten Metalles Proc.
100	0,026	0,026	—	100,0	0,039	0,039	—	100,0
90	0,059	0,049	0,010	83,0	0,098	0,084	0,014	85,7
80	0,053	0,043	0,010	81,1	0,089	0,083	0,006	93,3
70	0,089	0,061	0,028	68,5	0,091	0,087	0,004	95,6
60	0,080	0,056	0,024	70,0	0,108	0,094	0,014	87,0
50	0,104	0,078	0,026	75,0	0,082	0,068	0,014	83,0
40	0,102	0,071	0,031	69,6	0,072	0,059	0,013	82,0
30	0,146	0,058	0,088	39,7	0,079	0,066	0,013	83,6
20	0,190	0,059	0,131	31,0	0,111	0,076	0,035	68,5
10	0,351	0,053	0,298	15,1	0,318	0,051	0,267	16,0
0	1,946	—	1,946	0	2,546	—	2,546	0

Tabelle II. Versuche mit den kleinen Cylindern von 43mm Durchmesser, 82mm Höhe. Temperatur 20 bis 22°.

Erste Versuchsreihe. Dauer 3 Tage					Zweite unmittelbar angeschlossene Versuchsreihe. Dauer 4 Tage			
Zinngehalt der Legirungen Proc.	Gesammtverlust g	Zinn	Blei	Zinngehalt des aufgelösten Metalles Proc.	Gesammtverlust g	Zinn	Blei	Zinngehalt des aufgelösten Metalles Proc.
100	0,022	0,022	—	100,0	0,021	0,021	—	100,0
90	0,049	0,037	0,012	75,5	0,058	0,056	0,002	96,7
80	0,052	0,039	0,013	75,0	0,058	0,055	0,003	94,8
70	0,053	0,049	0,013	75,5	0,038	0,032	0,006	84,2
60	0,055	0,042	0,013	76,3	0,039	0,034	0,005	87,1
50	0,056	0,039	0,017	69,6	0,043	0,038	0,005	88,3
40	0,064	0,039	0,025	61,0	0,060	0,049	0,011	80,1
30	0,078	0,041	0,037	52,5	0,054	0,045	0,009	83,3
20	0,120	0,044	0,076	36,6	0,056	verfehlt		—
10	0,221	0,024	0,197	10,8	0,197	0,027	0,170	13,7
0	1,257	—	1,257	0	1,407	—	1,407	0

Die vorstehenden Zahlenreihen lassen erkennen, dafs mit steigendem Zinngehalt und zwar in rasch vorschreitender Progression die Mengen der aufgelösten Metalle sich abmindern, dafs bei den zweiten Versuchsreihen im Allgemeinen eine geringere Abnahme der Metalle eintritt und dafs die Metalle nicht in dem Verhältnisse der Legirung in Lösung gehen, sondern gröfsere Mengen von Zinn in dem Essig aufgelöst worden sind. Letztere bei anderen Reihen noch deutlicher hervortretende Erscheinung erklärt sich aus der Abscheidung eines Theiles

Digitized by Google

des gelösten Bleies durch die Einwirkung der Legirung auf den metallhaltig gewordenen Essig.

Die in der Tabelle III verzeichneten Resultate beziehen sich auf eine mit einer gröfseren Anzahl von Legirungen in Becherform ausgeführte Versuchsreihe. Es bietet die Bechergestalt und die gewählte Gröfse der Probegefäfse den Vortheil dar, dafs aus ihnen die Niederschläge sich leichter beseitigen lassen. Mit jenen Bechern wurden drei an einander schliefsende Versuchsreihen und eine selbstständige von der dreifachen Zeitdauer angestellt.

Tabelle III. Versuche mit Bechern aus Zinn-Bleilegirungen von 65^{mm} Höhe, 50^{mm} oberen, 40^{mm} unteren Durchmesser. Lufttemperatur 22 bis 25°.

Zinngehalt der Legirungen	Erste Reihe. Dauer 3 Tage				Zweite Reihe, unmittelbar angeschlossen. Dauer 3 Tage	Dritte Reihe, unmittelbar angeschlossen. Dauer 3 Tage	Summe der Gewichtsverluste der Versuchsreihen 1, 2 und 3	Vierte Reihe selbstständig. Dauer 9 Tage
	Gewichtsverlust	Gehalt an Zinn	Gehalt an Blei	Zinngehalt d. gelösten Metalles	Gewichtsverlust	Gewichtsverlust		
Proc.	g			Proc.	g	g		
100	0,015	0,015	—	100,0	0,008	0,013	0,036	0,033
95	0,018	0,017	0,001	95,0	0,014	0,010	0,042	0,034
90	0,020	0,019	0,001	95,0	0,015	0,013	0,048	0,046
85	0,026	0,022	0,004	84,6	0,012	0,011	0,049	0,047
80	0,030	0,027	0,003	90,0	0,016	0,011	0,057	0,044
75	0,031	0,028	0,004	90,3	0,011	0,013	0,055	0,051
70	0,047	0,032	0,015	68,1	0,011	0,009	0,067	0,073
65	0,060	0,032	0,028	53,3	0,005	0,012	0,077	0,070
60	0,084	0,051	0,033	60,7	0,015	0,014	0,113	0,104
55	0,112	0,053	0,059	47,3	0,023	0,017	0,152	0,100
50	0,117	0,081	0,036	69,2	0,040	0,019	0,229	0,138
45	0,155	0,070	0,085	45,1	0,029	0,016	0,200	0,125
40	0,180	0,104	0,076	57,8	0,040	0,027	0,247	0,112
35	0,279	0,119	0,160	42,6	0,064	0,035	0,378	0,253
30	0,251	0,131	0,120	52,2	0,065	0,020	0,336	0,252
25	0,279	0,137	0,142	49,1	0,158	0,038	0,475	0,265
20	0,362	0,160	0,202	44,1	0,231	0,196	0,789	0,625
15	0,438	0,072	0,366	16,4	0,220	0,150	0,808	0,612
10	0,712	0,090	0,622	12,6	0,251	0,174	1,137	1,911
5	0,794	0,062	0,732	7,7	0,132	0,444	1,370	2,207
0	1,235	—	1,235	0	1,455	1,431	4,121	3,250

Die vorstehenden Reihen lassen wiederum die rasche Abminderung der Verluste der Legirungen bei steigendem Zinngehalt derselben erkennen, und auch hier zeigt sich, dafs im Verhältnifs mehr Zinn, als es dem Legirungsverhältnisse entspricht, in Lösung gegangen ist. Sehr deutlich zeigt sich auch hier die Abnahme des Angriffes, welche die Legirungen beim zweiten, bezieh. dritten Versuche erlitten haben. Diese Abweichung ist gröfser zwischen den correspondirenden Gliedern der ersten und zweiten, als denen der zweiten und dritten Reihe. Demgemäfs werden also die im Gebrauch befindlichen Geräthe zu Anfang ihrer Benutzung

Digitized by Google

eine gröfsere Menge von Metall als bei dem ferneren Gebrauche abgeben. Dasselbe gilt von den frisch ausgescheuerten Gefäfsen. — Die vierte Versuchsreihe, bei welcher die Becher während 9 Tagen der Wirkung des Essigs ununterbrochen unterworfen waren, zeigt wiederum, dafs die Mengen der gelösten Metalle nicht proportional der Einwirkungsdauer sind.

Um einen etwas sichereren Anhalt über das Verhältnifs der Gewichtsabnahme zu der Gröfse der angegriffenen Flächen zu gewinnen, als dies bei den mit Behältern angestellten Versuchen zu erreichen ist, hat der Verfasser noch die nachstehenden Beobachtungen mit Platten aus verschiedenen Legirungen angestellt. Dieselben waren von oblonger Gestalt und hatten die Abmessungen von 120×60^{mm}. Sie tauchten mit der langen Seite 20^{mm} tief in Essig, dessen Einwirkung sie während einer Zeitdauer von 3 Tagen ausgesetzt waren. Dreimal täglich wurde durch Schütteln der Gläser ihre Fläche benetzt. Es ergaben sich folgende Zahlen:

Zinngehalt der Legirung	Verlust	Zinngehalt der Legirung	Verlust
	g		g
100 Proc.	0,031	45 Proc.	0,087
95 „	0,033	35 „	0,264
85 „	0,035	25 „	0,308
75 „	0,039	15 „	0,990
65 „	0,046	5 „	1,689
55 „	0,071	0 „	2,730.

Wiederum zeigt sich hier die rasche Abnahme des Verlustes bei steigendem Zinngehalt der Legirungen.

(Schlufs folgt.)

Zur Kenntnifs der Thone.

Lindhorst [1] schliefst den bei der Untersuchung der Thone durch Schwefelsäure unangreifbaren Rückstand (vgl. 1878 228 66) mit Flufssäure auf, trennt die zurückgebliebenen Bestandtheile und nimmt die Kieselsäure als Rest an. Wenn es auch bei der Herstellung von Thonwaaren mit nicht geflossenem Scherben ziemlich gleichgiltig ist, ob der Feldspathrest Kali oder Natron enthält, da dieser hier als Magerungsmittel wirkt, so ist dies doch wichtiger bei der Herstellung der Klinker, bei den Fliesen, Porzellanen und Glasuren (vgl. 1878 229 451).

Nach *F. Senft* [2] entstehen zwar noch überall da, wo Feldspathreiche krystallinische Gesteine durch den Verwitterungsprocefs zersetzt werden, thonartige Substanzen (Verwitterungsthone), aber die bei

[1] *Thonindustriezeitung*, 1878 S. 435.

[2] *F. Senft: Die Thonsubstanzen*, (Berlin 1879) S. 9 und 55.

Digitized by Google

weitem meisten massigen Ablagerungen von Thon, Lehm, Löfs, Letten und Mergel sind vorwiegend aus der Zerstörung von Conglomeraten, Sandsteinen, Schieferthon, Mergel und Kalkgesteinen entstanden und durch Wasser an ihre gegenwärtigen Lagerstätten geschwämmt (Schlämmthone). Die eigentlichen fetten Thone finden sich an den tiefsten Stellen ehemaliger Binnenseen, die Letten in den Ufern vermoorter Seen, die Lehmlager vorherrschend in den dem ehemaligen Strom- oder Seethale näher gelegenen und nach diesem letzteren hin weit offenen, die Löfslager aber in den entfernteren Buchten, die Mergel in den tief einschneidenden Buchten früherer Seen der Kalkgebirgsländer. *Senft* unterscheidet 3 Abarten:

1) *Kaolin* oder Porzellanerde: ganz eisenfrei, wenig an den feuchten Lippen klebend, feucht sehr formbar, ohne stark anzuhaften, im Feuer sehr fest zusammenfrittend und hart werdend, aber nicht schmelzend und verglasend.

2) *Walkerde* oder Pfeifenthon: bis 9 Proc. Eisenoxydhydrat, 10 bis 12 Proc. überschüssige Kieselsäure und 1,25 Proc. Magnesia enthaltend, stark an den feuchten Lippen klebend, fettig anzufühlen, im Wasser leicht schlämmbar und einen formbaren Teig bildend, im Feuer wenig oder gar nicht schmelzend.

3) Der *gemeine* oder *Töpfer-Thon*: innig mit wenigstens 10 Proc. Eisenoxyd gemengt, stark an den feuchten Lippen klebend, feucht um so formbarer, je weniger er ungleichmäfsig beigemengten Sand oder Kalk enthält; dabei klebend, im Feuer schmelzend, verglasend oder verschlackend, bei starkem Sand- oder Kalkgehalt aber beim Brennen zerplatzend.

Die Masse des gemeinen Thones kann hauptsächlich folgende Stoffe beigemengt enthalten:

I) Mineralische Substanzen:

a) in *oberflächlicher*, *ungleichmäfsiger*, durch einfache Schlämmung trennbarer Untermengung:
Blöcke, Schotter, Grand, Kies, Sand — theils von zersetzbaren, theils von unzersetzbaren Steinen.

b) in *inniger*, *gleichmäfsiger*, nicht durch einfache Schlämmung mit kaltem Wasser trennbarer Untermischung:
Steinmehl von Quarz, Kalk, Gyps und kohlensaurem Eisenoxydul oder auch von Eisenoxyd,
Kochsalz,
Eisenvitriol,
Alaun.

II) Verwesungs- und Verkohlungsproducte namentlich von Pflanzenresten:

a) in *oberflächlicher*, *ungleichmäfsiger*, durch einfache Schlämmung trennbarer Mengung: [reste;
1) Gröfsere und kleinere Pflanzen-
2) kleine, höchstens 4mm grofse, dünne Verkohlungshäutchen (Schüppchen, Lamellen);
3) Körnchen von Humuskohle.

b) in *inniger*, *gleichmäfsiger*, nicht mehr durch Schlämmung trennbarer Untermischung:
1) Humuspulver und Humusmehl;
2) humussaure Salze (huminsaurer Kalk u. torfsaures Eisenoxyd);
3) Bitumen (erdharzige oder erdölartige Substanzen).

Digitized by Google

Je nach der Beschaffenheit dieser Beimengungen und nach der Art ihrer Verbindung mit der Thonsubstanz unterscheidet *Senft* folgende Abarten des gemeinen Thones:

A) *Kalklos*, nicht mit Säuren aufschäumend, auch nicht, wenn sie an der Luft gelegen haben:

I. Von *vegetabilischen Zersetzungsproducten frei:* weifs, ockergelb, lederbraun oder braunroth, bisweilen auch dunkelrauchbraun, dann aber beim Brennen sich nicht entfärbend, sondern ihre Farbe behaltend oder braunroth werdend; mit Aetzkalilösung gekocht keine braune Lösung gebend. Beimengungen sind:

1. *Kochsalz*, *Alaun* oder *Eisenvitriol*. Schon im gewöhnlichen Zustande Salzgeschmack zeigend und bei starkem Salzgehalt, in der Sonne erhitzt, einen pulverigen od. haarähnlichen Ueberzug von ihrem Salzgehalt bekommend:
   1) *Kochsalzthon*, rein salzig schmeckend;
   2) *Alaunthon*, süfslich zusammenziehend schmeckend;
   3) *Vitriolthon*, tintenartig schmeckend.

2. *Gyps*, *Gypsthon* od. *Gypsmergel*.

3. *Quarzmehl* oder *Quarzsand* oder beides zugleich:

Thon in inniger und gleichmäfsiger Mischung:

a) *mit Quarzmehl allein:*
   1) *Kieselthon*, im feuchten Zustand *seifig* schneidbar;
   2) *Löfs*- oder *Grundlehm*, im feuchten Zustande schneid-, walz- und streckbar.

b) *mit Quarzmehl* und *abschlämmbarem Sand: Gemeiner Lehm*; im feuchten Zustande nur grobformbar, aber nicht in dünne Blättchen und Drähte ausdehnbar.

Thon in ungleichmäfsiger Mischung mit feinem *abschlämmbaren Sand und zarten Glimmerschüppchen*.
Im trockenen Zustande sich blätternd oder schiefernd:
1) *Sandthon* ohne Glimmer;
2) *Glimmerletten*, d. h. Sandthon mit Glimmerlamellen.

II) Von *vegetabilischen Zersetzungsproducten durchzogen:* rauchgrau bis bräunlichschwarz; beim Brennen, oft unter Entwicklung eines erdpechartigen Geruches die dunkle Farbe verlierend und lederbraun bis braunroth werdend. Hierher gehören alle unter I angegebenen Abarten des Thones, sobald sie von diesen Zersetzungsproducten durchzogen sind. Je nach der Art der Zersetzungsproducte erscheinen nun diese Thonabarten:

a) *Humushaltig* oder *humos:* Fein zertheiltes *Humin* in inniger und gleichmäfsiger, *nicht durch Schlämmung trennbarer* Untermengung mit Thon, Lehm oder Löfs. Im trockenen Zustande mulmig oder bindig krümelig; beim Erhitzen einen dumpfen, aber nicht erdpechartigen Geruch von sich gebend. Hierher: die *thonige*, *löfsige* und *lehmige Dammerde* (Schlick z. Th.)

b) *Torffasern*- und *Kohlenlamellenhaltig*, dabei auch meist fein zertheiltes Humin besitzend; beim Schlämmen Kohlenlamellen absondernd; überhaupt eine *lagenweise* Mengung der kohligen Theile mit der Thonsubstanz, daher beim Austrocknen oder Brennen sich schiefernd oder blätternd; beim Erhitzen auch bituminös riechend:
Gemeiner Letten. (Kohlenletten oder Schieferletten z. Th.)

Digitized by Google

B) *Kalkhaltig*, im lufttrocknen Zustande mit Säuren stets aufbrausend; dagegen frisch aus dem Untergrunde mancher Ablagerungen nicht aufschäumend, wenn der Kalk mit Quell- oder Torfsäure, welche sich indessen an der Luft rasch in Kohlensäure umwandelt, verbunden ist. Uebrigens kann nun der Kalk sich in Mengung mit allen den unter A angegebenen Thonabarten befinden. Je nach der Art der Mengung ist zu unterscheiden:

I) Innige und gleichmäfsige Mischung von Thon, Löfs, Lehm oder Letten mit fein zertheiltem, theils krystallischem, theils mehligem Kalk. Nicht durch Schlämmung trennbare und in ihrer ganzen Masse mit Säuren gleichmäfsig aufbrausende Mischung:

Mergel

a) mit vorherrschender Thonsubstanz:
Mergeliger Thon,
Mergeliger Löfs,
Mergeliger Lehm,
Mergeliger Letten,
Mergelige Dammerde.

b) mit vorherrschendem Kalkgehalte:
Thon-
Löfs-
Lehm-
Letten-
} *Mergel.*

II) Ungleichmäfsige u. meist oberflächliche Mengung von Thonsubstanz mit gröfseren und kleineren Kalkstückchen oder auch Conchylienresten. Durch Schlämmung trennbare und nur an einzelnen Stellen mit Säuren aufbrausende Mengung:
Kalkiger Thon,
Kalkiger Löfs,
Kalkiger Lehm,
Kalkiger Letten.

Alle kalkhaltigen Thonsubstanzen können nun aufserdem noch durch Mengung mit Humus oder Kohlentheilchen *humos* und *kohlig* sein.

J. Smock [3] hat eine Anzahl Thone aus New-Jersey untersucht; besonders bemerkenswerth ist der hohe Titangehalt derselben, wie folgende Beispiele zeigen:

	I	II	III	IV
Kieselsäure . . .	31,32	43,22	28,21	16,79
Thonerde . . .	27,13	38,94	19,88	17,52
Wasser (gebunden)	9,63	13,71	6,02	5,17
Kali	Spur	0,30	1,66	0,14
Natron	Spur	0,17	0,33	0,21
Kalk	Spur	0,15	0,11	—
Magnesia	0,08	0,11	0,37	0,25
Eisenoxyd . . .	1,26	0,81	1,51	0,65
Titansäure . . .	1,93	1,35	1,02	0,90
Quarz	29,00	1,31	41,30	58,15
	100,35	100,07	100,41	99,78.

C. Bischof [4] zeigt, dafs der Farbenwechsel einiger Thone durch ihren Gehalt an Eisenoxydul bedingt wird.

Die aus gelben und rothen Verblendern hergestellten öffentlichen Bauwerke Wiens zeigen nach *H. Hauenschild* [5] sämmtlich gelbe, grüne und blaue Efflorescenzen von Vanadinvitriol (vgl. 1878 228 436). *R. Biedermann* bemerkt hierzu, dafs es ihm gelungen sei, auch im ungebrannten Siegersdorfer Thone Vanadinsäure mittels Ferrocyankalium nachzuweisen.

---

3 *Engineering and Mining Journal*, 1878 Bd. 25 S. 185.
4 *Glashütte*, 1878 S. 337.
5 *Töpfer- und Ziegelerzeitung*, 1878 S. 354.

Digitized by Google

Nach *Böhme* [6] betrug die Druckfestigkeit eines Ziegelsteines aus einem 200 Jahre alten Gebäude in Elbing 97, die von 13 anderen Hintermauerungssteinen verschiedener Herkunft 121 bis 193, im Mittel 150^{k} auf 1^{qc}. 16 Proben besserer Ziegelsteine (Mittelbrand) hatten eine Druckfestigkeit von 204 bis 298, im Mittel von 247, 15 Klinker 304 bis 451, im Mittel von 354. Dagegen betrug die Druckfestigkeit von 30 verschiedenen Graniten 478 bis 1368, im Mittel 900, von Porphyr 602 bis 1035, im Mittel 790, von Sandstein 202 bis 318, im Mittel 247.

Nach *W. Olschewsky* [7] betrug die Wasseraufnahmefähigkeit von Dachziegeln aus 5 verschiedenen Fabriken 2,65 bis 15,69 Proc. Er führt aus, dafs die Wetterbeständigkeit derselben von der Porosität abhänge. Die Porostität ist abhängig von der Beschaffenheit des Thones und der Brenntemperatur. Um den Zusammenhang zwischen Porosität und Temperatur kennen zu lernen, wurde ein Falzziegel im gebrannten Zustande in einzelnen Stücken, die vorher alle auf ihre Wasseraufnahmefähigkeit geprüft waren, verschiedenen durch das *Siemens*'sche Pyrometer zu controlirenden Temperaturgraden ausgesetzt. Es ergab sich folgendes Resultat:

Bezeichnung	Brenntemperatur	Wasseraufnahme nach dem Brand	Wasseraufnahme vor dem Brand
Scherben Nr. 1	650^{0}	12,36 Proc.	12,49 Proc.
„ „ 2	800	11,84	12,74
„ „ 3	900	6,94	12,43
„ „ 4	950	6,02	12,56
„ „ 5	1000	4,38	12,71
„ „ 6	1100	2,23	12,39

Die Probescherben wurden im Gewicht von etwa 100^{g} angewendet, bei gleicher Temperatur von 110^{0} getrocknet und nach dem Erkalten unter dem Exsiccator gewogen. Dann wurden sie in Wasser gelegt und nach 24 Stunden unter oberflächlichem Abtrocknen in einer verschlossenen tarirten Flasche gewogen.

Von anderer Seite [8] wird dagegen ausgeführt, dafs die Porosität kein zuverläfsiger Mafsstab für die Wetterbeständigkeit ist, da zuweilen selbst Klinker innerhalb eines Jahres verwittern.

J. Cloüet [9] bespricht die Herstellung der Thonpfeifen in Rouen.

---

[6] *Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleifses*, 1878 S. 265. Vgl. Seite 88 d. Bd.

[7] *Deutsche Töpfer- und Zieglerzeitung*, 1878 S. 330.

[8] *Thonindustriezeitung*, 1878 S. 395.

[9] *Bulletin de la Société industrielle de Rouen*, 1878 S. 53.

Digitized by Google

Ueber die Constitution des Ultramarins; von Rudolf Rickmann.

Zur Erforschung der Constitution einer Verbindung gibt es zwei Wege: die Analyse und die Synthese. In den älteren Arbeiten über Ultramarin hat man fast ausschliefslich versucht, die Constitution dieses Körpers durch die Analyse zu ergründen; erst in neuerer Zeit, wo man die Unsicherheit dieser Methode erkannt, haben einige Forscher den synthetischen Weg eingeschlagen. Die Resultate, welche auf der einen oder der anderen Weise erhalten wurden, weichen sehr von einander ab; fast jeder Chemiker, welcher sich mit Arbeiten über Ultramarin befafst hat, ist zu einer besonderen Anschauung über die Constitution dieses Körpers gelangt. Im Allgemeinen kann man die so aufgestellten Hypothesen unterscheiden: 1) in solche, welche als constitutionsbedingenden Körper eine Schwefelverbindung annehmen, und 2) in solche, welche die Färbung auf andere Verbindungen oder physikalische Ursachen zurückführen. Zu der letzteren Klasse gehören besonders die von *Unger* (1872 206 371. 1874 212 224) und *W. Stein* (1871 200 299. 308) aufgestellten Hypothesen. Nach der ersteren ist das Ultramarin eine Stickstoff-haltige Verbindung von der Formel $Al_2SiS_2O_3N_2$; nach der letzteren ist die Farbe des Ultramarins durch das optische Verhalten des dunklen Schwefelaluminiums und der weifsen Grundmasse begründet. Auch die von *Nöllner* (*Liebig's Annalen der Chemie und Pharmacie*, 1859 Bd. 108 S. 19) aufgestellte Hypothese, dafs die Blaufärbung einer besonderen Modification des Schwefels zuzuschreiben ist, kann man unter dieser Abtheilung aufführen. Die neueren Arbeiten haben ergeben, dafs diesen Hypothesen nur eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit zukommt.

Die grofse Mehrzahl der Chemiker betrachtet das Ultramarin als eine Verbindung eines Natrium-Aluminiumsilicates mit einer Schwefelverbindung; und zwar nimmt man an, dafs die Zusammensetzung dieser Schwefelverbindung die verschiedene Färbung des Ultramarins (weifs, grün, blau, roth und gelb) bedingt. Die beiden letzteren Farben sind erst neuerdings in den Kreis der Untersuchung gezogen; in den älteren Arbeiten ist nur das Verhalten von Ultramarin-Grün und Blau besprochen. Während einige Chemiker in diesen Verbindungen die Schwefel-Sauerstoff-Verbindungen als zur Constitution gehörig betrachten (vgl. *Ritter, Chemisches Centralblatt*, 1860 S. 705. *Brunner* 1840 100 266. *Lehmann* 1879 231 364), schliefsen die meisten Chemiker diese Verbindungen als Verunreinigung aus und nehmen nur die Schwefelnatriumverbindungen als constitutionsbedingende Körper an; nach diesen Hypothesen ist in dem Weifs und Grün eine niederere Schweflungsstufe

Digitized by Google

enthalten als in dem Blau. Welche Schweflungsstufe der einen oder der anderen Farbe entspricht, darüber gehen die Ansichten aus einander. Während nach den älteren Hypothesen das Ultramarinblau eine Verbindung von Natriumaluminiumsilicat mit Natriumpentasulfid sein soll (*Breunlin* 1856 140 214. *Böttinger, Liebig's Annalen der Chemie*, 1876 Bd. 182 S. 305), nimmt neuerdings *R. Hoffmann* (1879 231 363) das Natriumtetrasulfid als die das Ultramarinblau charakterisirende Verbindung an. Auch über die Bildungsweise des Ultramarinblau aus den Muttersubstanzen, Weifs und Grün, gehen die Anschauungen sehr aus einander. Schon *Ritter* führt dieselbe auf einen Austritt von Natrium zurück; dieser Ansicht haben sich auch *Knapp* und *Ebell* (1878 229 69) und *R. Hoffmann* angeschlossen, während dagegen *Philipp* (*Liebig's Annalen*, 1878 Bd. 191 S. 1) den Uebergang durch Hinwegnahme von Natriummonosulfid erklärt und *Lehmann* (1878 230 502) denselben als einen Oxydationsprocefs auffafst.

Wie man sieht, herrscht noch eine grofse Verwirrung in den Anschauungen über die Bildungsweise und Constitution des Ultramarins, und es bedarf vielleicht noch mancher ernsten Arbeit, bevor das eigentliche Wesen des Ultramarins ergründet ist. Fragt man nach der Ursache dieser Verwirrung, so ist wohl besonders die wechselnde und ungleichmäfsige Zusammensetzung des künstlichen Ultramarins zu nennen. Je nach der Darstellungsweise und Zusammensetzung der Rohmaterialien ist die Zusammensetzung des Ultramarins eine wesentlich verschiedene. Es geht daraus hervor, dafs das im Grofsen dargestellte Ultramarin noch nicht den Grad der völligen Reinheit erlangt hat; ferner folgt hieraus, dafs man aus den durch die Analyse erhaltenen Werthen keine Schlüsse auf die Constitution ziehen darf. Deshalb wurde in vorliegender Arbeit eine andere Untersuchungsmethode eingeschlagen. Zunächst wurde die Zusammensetzung der Muttersubstanz, des sogen. Ultramarinweifs, ermittelt, und da dieser Körper eine völlig feste Zusammensetzung hat, bietet hierbei die Analyse ein gutes Hilfsmittel. Dann wurden die Uebergangsbedingungen des Weifs in Blau einer sorgfältigen Betrachtung unterworfen und aus den so erhaltenen Resultaten Schlüsse auf die Constitution des Ultramarinblau gezogen. Es zeigte sich hierbei, dafs beim Bläuungsprocefs so verwickelte Reactionen neben einander verlaufen, dafs man unmöglich aus den durch die Analyse ermittelten Angaben die Zusammensetzung des eigentlichen Ultramarins ableiten kann.

I) *Ultramarin-Weifs.* Als Rohmaterialien zur Darstellung des Ultramarins verwendet man Kaolin, Soda oder Glaubersalz, Kohle und Schwefel. Hauptbedingungen zur Erlangung eines guten Productes sind feine Vertheilung, gute Mischung und Trockenheit des Rohmaterials. Die Mischungsverhältnisse dieser Rohmaterialien können nach den

Digitized by Google

Versuchen von *Knapp* und *Ebell* sehr wechseln. Sehr häufig wird folgende von *Gentele* angegebene Mischung (Ultramarinsatz) angewendet: 100 Th. Kaolin, 100 Th. Soda, 60 Th. Schwefel und 12 Th. Kohle. Ein nach diesen Verhältnissen hergestellter Satz wurde in einem hessischen Tiegel 5 bis 6 Stunden bei Luftabschlufs einer hellen Rothglut ausgesetzt. Es gab ein etwas zusammengesintertes poröses Product von durchgängig graurother Farbe. Dasselbe hinterliefs nach gehörigem Auswaschen mit Wasser ein gelblich weifses Product; es ist das zuerst von *Ritter* dargestellte Ultramarinweifs.

Ein etwas reineres Ultramarinweifs wurde durch Glühen des folgenden Satzes erhalten: 100 Th. Kaolin, 90 Th. calcinirtes Glaubersalz und 17 Th. Kohle. Während das nach dem ersten Verfahren dargestellte Ultramarinweifs beim Erhitzen sehr schnell in Grün und Blau überging, zeigte sich das mittels des zweiten Satzes dargestellte Product beständiger gegen obige Einflüsse. Die Erklärung zu diesem verschiedenen Verhalten ist leicht zu finden. Bekanntlich geht Ultramarinweifs durch Erhitzen mit Schwefel in Grün und hierauf in Blau über. Bei dem nach dem ersten Verfahren dargestellten Ultramarinweifs war jedenfalls noch unzersetzter Schwefel zugegen, welcher in schweflige Säure übergeführt, seine bläuende Wirkung geltend machte.

Die Analyse [1] beider Sorten Ultramarinweifs ergab folgende Werthe:

	I	II
Al_2O_3	30,14	30,51
Na_2O	27,76	28,20
SiO_2	35,88	35,57
S (als H_2S)	4,05	4,06
S (abgeschieden)	2,17	1,66.

Durch die folgenden Versuche sollte festgestellt werden, ob zur Entstehung des Ultramarinweifs sämmtliche oben angegebene Verbindungen nothwendig sind, und in welcher Form ihre Anwendung zulässig ist. Zunächst wurde ein Gemenge von 100 Th. Thonerde, 120 Th. Kieselsäure und 60 Th. Natron längere Zeit dem Glühen unterworfen. Es entstand ein grauweifses Product, dessen Zusammensetzung einem Natriumaluminiumsilicat von der Formel $Na_2Al_2(SiO_4)_2$ entsprach. Dasselbe ging beim Erhitzen mit Schwefel bei Luftzutritt in ein sehr helles Blau über. Da bei diesem Versuche noch die Möglichkeit vorlag, dafs nicht alles Natrium durch die Kieselsäure gebunden sei und mit dem angewendeten Schwefel Natriumsulfid bildet, welches dann beim Rösten die Bläuung verursacht, wurde statt des Schwefels gas-

[1] Bei der Analyse des Ultramarins wurde in gewöhnlicher Weise verfahren; nur bei den eingehenden Bestimmungen der verschiedenen Formen des Schwefels wurde die von *R. Hoffmann* (1876 **220** 56) angegebene Methode befolgt. Ich will noch bemerken, dafs alle im Folgenden angegebenen Analysen der besseren Uebersicht halber nach Abzug von Wasser und Rückstand umgerechnet sind.

Digitized by Google

förmige Chlorwasserstoffsäure zum Bläuen verwendet. Hierbei zeigte sich die Richtigkeit der eben ausgesprochenen Vermuthung; es wurde kein Blau erhalten. Erst nachdem das Doppelsilicat längere Zeit mit einer entsprechenden Menge Natriumsulfid geglüht war, wurde auch mittels gasförmiger Chlorwasserstoffsäure ein intensives Blau erhalten. Bei einem zweiten Versuch wurde das Doppelsilicat direct mit Schwefel bei Luftabschluſs geglüht; es entstand nach der Behandlung mit gasförmiger Chlorwasserstoffsäure nur wieder ein sehr helles Blau, welches aber sehr intensiv wurde, wenn das Doppelsilicat vor dem Erhitzen mit Schwefel und einer bestimmten Menge Aetznatron versetzt war. Ein gleiches Resultat wurde erhalten, wenn man über das mit Aetznatron behandelte Doppelsilicat Schwefelwasserstoff leitete. Zur Bestätigung, daſs es wirklich das *Natriumsulfid* ist, welches dem Ultramarinweifs seine charakteristischen Eigenschaften verleiht, und nicht etwa irgend eine andere Schwefelverbindung, wie Aluminiumsulfid und Siliciumsulfid, wurde einentheils über erhitzte Thonerde und anderntheils über erhitzte Kieselsäure längere Zeit Schwefelwasserstoff geleitet; es hatte jedoch gar keine Einwirkung stattgefunden. Jetzt war noch die Frage zu erledigen, ob der Schwefel als Monosulfid- oder Polysulfid- oder Schwefeloxyverbindung wirksam ist. Zu diesem Zwecke wurde in mehreren Versuchen unter sonst gleichen Umständen der Schwefel in Form 1) von Natriummonosulfid (durch Reduction des Natriumsulfates dargestellt), 2) von Schwefelleber, welche sehr reichhaltig an Polysulfiden war, 3) von Natriumhyposulfit und 4) von Natriumsulfat dem Doppelsilicat geboten. Hierbei wurden folgende Resultate erhalten: Die Mischung 1 ergab ein sehr intensives Blau, 2 ein helleres Blau, 3 und 4 lieſsen sich nicht in Ultramarinblau überführen. Wir müssen also hieraus schlieſsen, daſs es das Natriummonosulfid ist, welches dem Ultramarinweifs seine charakteristischen Eigenschaften verleiht.

Es sollte nun durch weitere Versuche festgestellt werden, ob die Kieselsäure und die Thonerde wesentliche Bestandtheile des Ultramarinweifs sind. Zunächst wurde zur Elimination der Kieselsäure ein reines Natriumaluminat dargestellt, welches sowohl mit Schwefel, als auch mit Schwefelnatrium und im Schwefelwasserstoffstrom erhitzt wurde. Es ergab sich, daſs keines der so erhaltenen Producte bläuungsfähig war. Erst nach Zusatz von Kieselsäure wurde ein Blau erhalten. Ferner wurde ein Gemenge von Kieselsäure und Natriumsulfid zwecks Elimination der Thonerde längere Zeit der Rothglut ausgesetzt. Es entstand ein stark gesintertes, grün gefärbtes Product, welches von einzelnen blauen Flocken durchzogen war. Bei genauerer Untersuchung ergab sich jedoch, daſs das so erhaltene Product Spuren von Thonerde enthielt. Ebenso wurde durch Erhitzen von Schwefelnatrium mit Natriumsilicat und nachherigem Behandeln mit gasförmiger Chlorwasser-

Digitized by Google

stoffsäure ein hell gefärbtes Ultramarinblau erhalten.[2] Da nun aber auch dieses sich Aluminium-haltig erwies, wurden die eben beschriebenen Versuche mit absolut Aluminium-freien Stoffen wiederholt, wobei sich zeigte, dafs die oben erhaltene Bläuung dem geringen Aluminiumgehalt zuzuschreiben sei. Zur Bestätigung wurden zwei Versuche unter sonst gleichen Verhältnissen neben einander angestellt; bei dem einen war das Aluminiumsilicat durch Natriumsilicat ersetzt, während bei dem andern das Natriumaluminiumsilicat zur Anwendung kam; aus dem letzteren Gemenge wurde ein sehr gutes Blau erhalten, während der erstere Versuch zu einem negativen Resultat führte.

Fassen wir die so erhaltenen Resultate kurz zusammen, so finden wir, dafs das Ultramarinweifs eine Verbindung von Natriumaluminiumsilicat mit Natriumsulfid ist. Ob die Zusammensetzung des ersteren eine constante ist, mag dahin gestellt bleiben. So nimmt *R. Hoffmann* (1879 231 363) in seinem kieselreichen Ultramarinweifs ein anderes Silicat als im kieselarmen Ultramarinweifs an. Ob diese Annahme eine Berechtigung hat, läfst sich wohl erst entscheiden, wenn es gelingt, das dem sogen. kieselreichen Ultramarinblau entsprechende Weifs isolirt und rein darzustellen. Die von mir nach dieser Richtung hin angestellten Versuche haben ergeben, dafs das von *R. Hoffmann* angenommene kieselreiche Ultramarinweifs wahrscheinlich nicht besteht; versetzt man 1 Mol. Thon mit 1 Mol. Kieselsäure und 1 Mol Soda, so entsteht ein Doppelsilicat von der Formel $Na_2Al_2Si_3O_{10}$. Glüht man dieses Doppelsilicat mit 2 Mol. Na_2S, so müfste das von *R. Hoffmann* angegebene kieselreiche Ultramarinweifs: $Na_2Al_2Si_3O_{10} + 2Na_2S$ entstehen. Jedoch erhält man direct ein dunkles Ultramarinblau, woraus sich schliefsen läfst, dafs die am Aluminiumsilicat überschüssig gebundene Kieselsäure direct auf das Natriummonosulfid einwirkt, und dafs in dem sogenannten kieselreichen Ultramarin dasselbe Silicat vorhanden ist, wie im kieselarmen.

Nachdem wir uns so auf synthetischem Wege ein Bild von der Zusammensetzung des Ultramarinweifs gemacht haben, wollen wir die durch die Analyse erhaltenen Werthe mit zur Hilfe nehmen, um eine Formel für obige Verbindung festzustellen. Nehmen wir für das Doppelsilicat die oben erhaltene Formel $Na_2Al_2(SiO_4)_2$ an, so ergibt sich den analytischen Funden gemäfs, dafs das Doppelsilicat zur Bildung von Ultramarinweifs mit Natriummonosulfid im Verhältnifs wie 2 : 1 zusammengetreten ist. Wir gelangen somit zu der Formel $(Na_2Al_2[SiO_4]_2)_2.Na_2S$; dieser würden folgende Werthe entsprechen:

Al_2O_3	31,02
Na_2O	28,00
SiO_2	36,15
S	4,82.

[2] Hierauf gestützt, wurde in einer früher von mir veröffentlichten Mittheilung (vgl. 1879 **230** 365) das Aluminium als nicht zur Constitution des Ultramarins gehörig aufgefafst.

Digitized by Google

In dem sogenannten kieselreichen Ultramarin ist der Schwefelgehalt zu grofs, um die oben aufgestellte Formel als einen Ausdruck dafür gelten lassen zu können. Vielmehr mufs man annehmen, dafs in diesem das Verhältnifs des Doppelsilicates zum Natriumsulfid wie 1 : 1 ist, so dafs also das dem kieselreichen Ultramarinblau entsprechende Weifs, falls es überhaupt existirt, die Formel $Na_2Al_2(SiO_4)_2.Na_2S$ besitzen würde. Letztere Formel stellt *R. Hoffmann* für das kieselarme Ultramarinweifs auf. Legt man die analytischen Werthe zu Grunde, so entspricht die von mir angenommene Formel denselben besser als die von *R. Hoffmann* aufgestellte. In absolut gar keiner Uebereinstimmung mit der Bildungsweise und den durch die Analyse erhaltenen Werthen des Ultramarinweifs steht die kürzlich von *Lehmann* (1879 **231** 364) aufgestellte Formel. Im Folgenden sei eine kurze Zusammenstellung der analytischen Zahlen, sowie der von den einzelnen aufgestellten Formeln verlangten Werthe gegeben:

	Berechnet:			Gefunden:		
	Hoffmann	*Lehmann*	*Rickmann*	*Hoffmann*	*Ritter*	*Rickmann*
Si	15,4	16,1	17,3	17,0	18,2	16,6
Al	15,0	15,8	16,9	16,6	16,6	16,2
Na	25,4	17,6	21,3	21,5	19,0	20,9
S als H_2S	8,9	18,4	4,9	4,2	4,6	4,1
O	35,3	32,1	39,6	38,4	39,7	40,6
S (ausgesch.)	—	—	—	2,2	1,5	1,6

Hoffmann: $Na_2Al_2Si_2O_8 + Na_2S$ *Rickmann:* $(Na_2Al_2Si_2O_8)_2.Na_2S$

Lehmann: $2\left\{\begin{matrix}Na_2S\\Na_2S\end{matrix}\right\} S + 3\,Al_2Si_2O_7.$

Wie man aus obiger Zusammenstellung ersieht, stimmen die von den verschiedenen Analytikern erhaltenen Zahlen sehr gut mit einander, so dafs man wohl zu der Annahme berechtigt ist, die durch die Analyse erhaltenen Werthe als mafsgebend für die Zusammensetzung des Ultramarinweifs anzunehmen. Diesen Werthen entspricht am besten die von mir aufgestellte Formel: $(Na_2Al_2[SiO_4]_2)_2.Na_2S$.

II) *Ultramarin-Blau.* Die Ueberführung der Ultramarinmuttersubstanz in Ultramarinblau geschieht durch Rösten auf Zusatz von Schwefel (Blaubrennen); hierbei geht das Ultramarinweifs sehr schnell zuerst in Grün und dann in Blau über. Schon *Gentele* hat festgestellt, dafs Ultramaringrün durch Erhitzen mit Schwefel bei Luftabschlufs nicht blau wird, dafs also nicht der Schwefel als solcher die Eigenschaft hat, das Blauwerden zu bewirken. Vielmehr ist es die entstehende schweflige Säure, welche, wie überhaupt alle Säureanhydride (*Knapp* und *Ebell*), eine bläuende Wirkung besitzt. Was die Art der Einwirkung der schwefligen Säure (und somit aller Bläuungsmittel) anbelangt, so macht schon *Ritter* darauf aufmerksam, dafs bei dem

Digitized by Google

Blaubrennen stets eine gewisse Menge des entsprechenden Natriumsalzes gebildet werde. Dieser Thatsache ist von den anderen Chemikern wenig Beachtung geschenkt worden, erst neuerdings ist wieder von *Knapp* und *Ebell*, sowie von *R. Hoffmann* darauf hingewiesen. Wie weiter gezeigt werden wird, ist gerade die Menge des gebildeten Natriumsalzes ein Mittel, um den Bläuungsprocefs verfolgen und erklären zu können.

Zu diesem Zwecke wurde ein Ultramarinweifs, dessen Zusammensetzung durch die Analyse ermittelt war, mittels gasförmiger Chlorwasserstoffsäure in Ultramarinblau übergeführt. Hierauf wurde mit Wasser ausgewaschen, der Rückstand zerrieben, wieder mit Salzsäure behandelt und dieses Verfahren so lange wiederholt, bis im Filtrat kein Natrium mehr nachzuweisen war. Im Filtrat wurde der Natrium- und Aluminiumgehalt bestimmt, sowie auch das resultirende Ultramarinblau analysirt:

	Ultramarinweifs	Ultramarinblau	
Al_2O_3	30,74	27,14	
Na_2O	28,33	19,48	
SiO_2	35,42	35,25	
S (als H_2S)	4,11	3,88	
S (ausgeschieden)	1,40	2,12	
		Na_2O 8,89	im Filtrat.
		Al_2O_3 3,34	

Die Menge des dem Ultramarinweifs entzogenen Natriums von 8,89 Proc. Na_2O = 6,60 Proc. Natrium entspricht, auf die Formel:

$$(Na_2Al_2[SiO_4]_2)_2.Na_2S$$

bezogen, fast 2 Na, welche 7,09 Proc. Natrium verlangen. Die Differenz von 0,49 Proc. ist wohl dadurch zu erklären, dafs es sehr schwierig ist, das Ultramarinweifs seiner ganzen Masse nach in Blau überzuführen. Hiernach gelangen wir zu folgender empirischen Formel des Ultramarinblau: $(Na_2Al_2[SiO_4]_2)_2.Na_2S = Na_6Al_4Si_2O_8S - Na_2 = Na_4Al_4Si_2O_8S$.

Jetzt liegen folgende Fragen vor: 1) Wird das Natrium dem Sulfid oder dem Silicat entzogen? 2) Beruht der Bläuungsprocefs nur auf einer Entziehung von Natrium, oder laufen noch andere Reactionen nebenher?

Suchen wir zunächst die erstere Frage zu beantworten und vergegenwärtigen uns den ersten Fall, in welchem also das bläuende Mittel auf das Sulfid einwirkt. Nehmen wir als solches z. B. die gasförmige Chlorwasserstoffsäure an, welche von allen bekannten Bläuungsmitteln am energischsten wirkt, so wird folgende Reaction verlaufen:

$$(Na_2Al_2[SiO_4]_2)_2.Na_2S + 2HCl = 2Na_2Al_2(SiO_4)_2 + 2NaCl + H_2S.$$

Es wäre also sowohl jede Bildung eines Sulfides, sowie die einer Schwefel-Sauerstoff-Verbindung ausgeschlossen; es wird vielmehr aller Schwefel in Form von Schwefelwasserstoff entweichen, da, wie durch

Digitized by Google

Versuche erwiesen, eine weitere Einwirkung desselben auf Natriumaluminiumsilicat nicht stattfindet. Somit mufs man also annehmen, dafs das bläuende Mittel nicht dem im Ultramarinweifs enthaltenen Natriumsulfid, sondern wahrscheinlich dem Natriumsilicat das Natrium entzieht. Im letzteren Fall wird sich die Reaction durch folgendes Schema veranschaulichen lassen:

$$(Na_2SiO_3, Al_2SiO_5)_2\,Na_2S + 2\,HCl = Na_2Al_2(SiO_4)_2 + 2\,NaCl + H_2O + (Al_2SiO_5 + SiO_2 + Na_2S).$$

$$Al_2SiO_5 + SiO_2 + Na_2S = Na_2SSiO_2, Al_2SiO_5.$$

Dieser Reaction gemäfs ist im Ultramarinblau als wesentliche Schwefelverbindung ein Natriumsulfosilicat enthalten, also ein Natriumsilicat, in welchem der in directer Bindung mit dem Natrium stehende Sauerstoff durch Schwefel ersetzt ist. Dafür, dafs die Reaction in der eben angegebenen Weise verläuft, sprechen noch besonders folgende Erscheinungen. Das bläuende Mittel entzieht dem Ultramarinweifs nicht nur Natrium, sondern auch eine gewisse Menge Aluminium (es wurden oben im Filtrat 3,34 Proc. Al_2O_3 gefunden). Daraus folgt, dafs beim Bläuungsprocefs besonders das Doppelsilicat zersetzt wird. Ferner entwickelt sich verhältnifsmäfsig nur sehr wenig Schwefelwasserstoff bei der Bläuung, um eine vollständige Zersetzung des Natriumsulfides annehmen zu können. Noch andere wichtige Thatsachen, welche für die Bildung des Sulfosilicates sprechen, werden uns bei der Betrachtung der zweiten Frage entgegentreten. Es handelt sich hierbei darum, zu entscheiden, ob der Bläuungsprocefs nur auf einem Austritt von Natrium, bei Ausschlufs aller anderen Reactionen, wie *R. Hoffmann* annimmt, beruht, oder ob auch noch andere Zersetzungen statthaben. Nach *R. Hoffmann* findet bei der Bläuung folgende Reaction statt:

$$\underbrace{4\,(Na_2Al_2Si_2O_8 + Na_2S)}_{Na_{16}Al_8Si_8O_{32}S_4} - Na_6 = \underbrace{4\,(Na_2Al_2Si_2O_8) + Na_2S_4}_{Na_{10}Al_8Si_8O_{32}S_4}.$$

R. Hoffmann geht hierbei von der Einwirkung des Chlors als Bläuungsmittel aus, und in diesem Fall wäre es denkbar, dafs dem Ultramarinweifs bei der Ueberführung in Blau einfach Natrium in Form von Chlornatrium entzogen wird, ohne dafs weitere Reactionen veranlafst werden. Ich habe nun aber die Beobachtung gemacht, dafs Chlor, welches völlig frei von Wasser und Salzsäure ist, nur sehr schwach bläuend wirkt, dafs also dasselbe wahrscheinlich seine bläuende Kraft hauptsächlich einem Gehalt an Chlorwasserstoffsäure verdankt und, hiervon befreit, nur dadurch bläuend wirkt, dafs es aus den im Ultramarinweifs enthaltenen Sulfit- und Hyposulfitverbindungen schweflige Säure frei macht, welche eine Bläuung verursacht. Wendet man als bläuendes Mittel z. B. Chlorwasserstoffsäure, schweflige Säure oder Schwefelsäureanhydrid an, so wird neben der Entziehung von Natrium noch eine andere Reaction stattfinden; es wird noch Sauerstoff entzogen werden, welcher mit dem aus der Chlorwasserstoffsäure frei werdenden Wasser-

Digitized by Google

stoff Wasser bildet, oder bei der Entstehung von Natriumsalzen (Sulfit oder Sulfat) in Anspruch genommen wird:

$$Na_2SiO_3, Al_2SiO_5, Na_2S + 2HCl = 2NaCl + H_2O + Na_2SSiO_2, Al_2SiO_5,$$
$$Na_2SiO_3, Al_2SiO_5, Na_2S + SO_3 = Na_2SO_4 + Na_2SSiO_2, Al_2SiO_5,$$
$$Na_2SiO_3, Al_2SiO_5, Na_2S + SO_2 = Na_2SO_3 + Na_2SSiO_2, Al_2SiO_5.$$

Dafs diese Reactionen wirklich vor sich gehen, ist durch folgende Versuche bewiesen: Ueber ein in einem Glasrohr bis zur angehenden Rothglut erhitztes Ultramarinweifs wurde so lange dampfförmiges Schwefelsäureanhydrid geleitet, bis ersteres in ein intensives Blau verwandelt war. Das entstandene Blau wurde gehörig mit Wasser ausgewaschen und das Waschwasser auf schweflige Säure und Schwefelsäure geprüft. Die erstere war nur in ganz geringen Spuren vorhanden, während eine sehr starke Schwefelsäure-Reaction auftrat. Wäre bei der Bläuung nur Natrium entzogen worden, so hätte sich Natriumsulfit bilden müssen und kein Natriumsulfat. Wendet man statt Schwefelsäureanhydrid gasförmige Chlorwasserstoffsäure als Bläuungsmittel an, so wird, wenn nur Natrium entzogen wird, Wasserstoff frei werden, andernfalls wird sich Wasser bilden. Zur Entscheidung dieser Frage wurden die beim Bläuungsprocefs sich bildenden Gase und Dämpfe durch ein mit Kalilauge gefülltes Gefäfs geleitet. Es zeigte sich, dafs Alles absorbirt wird, so dafs also keine Bildung von Wasserstoff stattfindet.

Nach diesen Versuchen läfst sich der Bläuungsprocefs nur durch die Annahme eines Natriumsulfosilicates erklären; diese ist durch folgende Thatsachen begründet: 1) bei der Bläuung werden nur geringe Mengen von Schwefelwasserstoff ausgetrieben; 2) bei Anwendung der gasförmigen Chlorwasserstoffsäure als Bläuungsmittel entsteht neben Chlornatrium noch Wasser und kein Wasserstoff; 3) bei Anwendung von Säureanhydriden bilden sich die denselben entsprechenden Natriumsalze.

Wenn nach anderen Hypothesen der Uebergang in Blau durch eine Bildung von Natriumpolysulfiden (Natriumtetrasulfid, Natriumpendasulfid) bedingt ist, so mufs diese Umwandlung auch durch andere eine Entstehung von Polysulfiden verursachende Mittel bewirkt werden. Bekanntlich entsteht ein Polysulfid aus einem Monosulfid nicht allein durch Natriumentziehung: $5Na_2S - 8Na = Na_2S_5$, sondern auch durch Zugabe von Schwefel: $Na_2S + 4S = Na_2S_5$. Hiernach müfste Ultramarinweifs mit Schwefel behandelt in Blau übergehen. Dies ist jedoch nicht der Fall; glüht man Ultramarinweifs bei vollständigem Luftabschlufs mit Schwefel, so findet keine Bläuung statt.

Hier mag auch noch die kürzlich von *Lehmann* (1879 231 364) gegebene Erklärung des Bläuungsprocesses einer kurzen Betrachtung unterworfen werden. *Lehmann* stellt für die verschiedenen Ultramarine folgende Formeln auf:

$$\text{Weifs} : 2\left\{\begin{matrix}Na_2S\\Na_2S\end{matrix}\right\}S + 3\,Al_2Si_2O_7,$$

Digitized by Google

$$\text{Grün}: 2\left\{\begin{matrix}Na_2S\\Na_2O\end{matrix}\right\}S + 3\,Al_2Si_2O_7,$$

$$\text{Blau}: 2\left\{\begin{matrix}Na_2O\\Na_2O\end{matrix}\right\}S + 3\,Al_2Si_2O_7.$$

Die Ueberführung von Weifs und Grün in Blau erklärt er für einen Oxydationsprocefs: $[2\,Na_4OS_2 + 3\,Al_2Si_2O_7] + 4\,Na_2O + 2\,O + 3\,Al_2Si_2O_4 = 2[2\,Na_4O_2S + 3\,Al_2Si_2O_7]$.

Ich will gegen diese Annahme nur zwei Einwände erheben: Nach *Lehmann*'s Erklärung würde die schweflige Säure nur bei gleichzeitiger Anwesenheit von Sauerstoff bläuend wirken. Diese Behauptung wird durch folgenden Versuch widerlegt. Leitet man aus Kupfer und Schwefelsäure dargestellte schweflige Säure durch ein Rohr, in welches man, nachdem alle Luft durch schweflige Säure ausgetrieben war, Ultramarinweifs gebracht, so findet beim Erhitzen die Bläuung in gleicher Weise wie bei Luftzutritt statt. Wie läfst sich ferner nach *Lehmann*'s Hypothese die bläuende Wirkung der gasförmigen Chlorwasserstoffsäure erklären? Bei derselben ist sowohl die Gegenwart von Sauerstoff wie von Natriumoxyd, welches auch eine Rolle beim Bläuungsprocefs mitspielen soll, ausgeschlossen. Es dürfte also gar keine Bläuung eintreten, und doch wirkt dieselbe sehr energisch bläuend. Ich glaube, durch diese Thatsachen ist die Unhaltbarkeit jener Hypothese zur Genüge bewiesen.

Die Annahme eines Sulfosilicates von der Formel Na_2SSiO_2 als charakteristische Verbindung im Ultramarinblau steht mit den Eigenschaften dieses Körpers in vollem Einklang. Nur eine Erscheinung bedarf noch einer Erklärung, da dieselbe gegen jene Annahme spricht; jedoch ist dieser Widerspruch nur ein scheinbarer. Durch Behandlung von Ultramarinblau mit Mineralsäuren, z. B. Chlorwasserstoffsäure, scheidet sich eine beträchtliche Menge von Schwefel ab, während nach obiger Formel aller Schwefel als Schwefelwasserstoff entweichen müfste: $Na_2SSiO_2 + 2\,HCl = 2\,NaCl + SiO_2 + H_2S$.[3]

Der Ursprung des abgeschiedenen Schwefels ist in folgenden Umständen zu suchen. Es ist in der Muttersubstanz stets eine gewisse Menge Polysulfid enthalten, welches beim Bläuungsprocefs in folgender Weise zersetzt wird:

$$Na_2SiO_3.Na_2S_5 + 8O_2 = Na_2SO_3 + Na_2SSiO_2 + 4\,S;$$

wird ferner schweflige Säure als bläuendes Mittel angewendet, wie dies ja immer im Grofsen der Fall ist, so wirkt dieselbe nicht nur auf das Silicat, sondern auch mehr oder minder auf das Sulfid ein, so dafs neben der eigentlichen Reaction auch noch die folgenden Umsetzungen stattfinden:

$2\,Na_2S + 3\,SO_2 = 2\,Na_2S_2O_3 + S$ und $2\,Na_2S_2O_3 + 3\,SO_2 = 2\,Na_2S_3O_6 + S$.

Wendet man jetzt eine Mineralsäure zur Zersetzung des Ultramarinblau

3 Der besseren Uebersicht und der Kürze halber sind im Folgenden nur die Natriumverbindungen aufgeführt.

Digitized by Google

an, so wird dieselbe auf obige Verbindungen nach folgenden Gleichungen einwirken:

$$Na_2S_2O_3 + 2HCl = 2NaCl + SO_2 + H_2O + S \text{ und}$$
$$3Na_2S_3O_6 + 4HCl = Na_2SO_4 + 4NaCl + 6SO_2 + 2H_2O + 2S.$$

oder, da auch im Ultramarinblau noch unzersetztes Sulfid enthalten ist, kann noch folgende Reaction vor sich gehen:

$$2Na_2S + Na_2S_2O_3 + 6HCl = 6NaCl + 3H_2O + 4S.$$

Wendet man als Bläuungsmittel gasförmige Chlorwasserstoffsäure an, so wird dieselbe aus den immer in geringer Menge in der Muttersubstanz enthaltenen Sulfit- und Hyposulfitverbindungen schweflige Säure entbinden, welche dann eine Bildung obiger Verbindungen hervorruft. Es geht auch beim Blaubrennen, wie dasselbe im Grofsen geschieht, ein Theil des vorhandenen Natriumsulfides in Natriumsulfit- und Hyposulfit über. Durch Einwirkung von Mineralsäuren auf das so entstandene Ultramarinblau wird einentheils aus diesen Verbindungen schweflige Säure entwickelt und anderntheils aus dem Sulfosilicat Schwefelwasserstoff; beide zersetzen sich unter Abscheidung von Schwefel nach der Gleichung: $2H_2S + SO_2 = 2H_2O + 3S$. Schliefslich ist es nicht unmöglich, dafs ein Theil des Schwefels, welcher sich auf Zusatz von Säuren aus dem Ultramarinblau abscheidet, schon als solcher darin enthalten ist und entweder aus dem ersten Glühprocefs oder auch aus dem Röstprocefs stammt, indem er bei diesen Operationen nicht zur vollständigen Umsetzung gelangt.

Wir sehen hieraus, dafs uns die Analyse in diesem Punkt vollständig im Stich läfst. Sie gibt uns durchaus kein klares Bild von den wirklichen Verbindungsverhältnissen des Schwefels. Wir können mittels derselben durchaus nicht feststellen, ob die Menge des ausgeschiedenen oder des als Schwefelwasserstoff auftretenden Schwefels ursprünglich in den erhaltenen Verhältnissen im Ultramarin enthalten war, eben weil diese Producte nicht direct und mittelbar aus den entsprechenden Verbindungen hervorgehen, sondern zum Theil secundären Processen ihre Bildung verdanken. Deshalb darf man wohl mit Recht den durch die eben behandelte Erscheinung hervorgerufenen Widerspruch gegen die Annahme eines Sulfosilicates einen scheinbaren nennen.

Wie wir gesehen haben, wirkt das bläuende Mittel nicht allein auf das Natrium, sondern auch mehr oder weniger auf das Aluminium ein. Der Bläuungsprocefs wird sich also nicht glatt nach der Reaction:

$$(Na_2SiO_3, Al_2SiO_5)_2.Na_2S + 2HCl = 2NaCl + H_2O + (Na_2SiO_3, Al_2SiO_5 + Na_2SSiO_2, Al_2SiO_5) \quad I$$

vollziehen, sondern es wird nebenher auch in einem gewissen Grade folgende Zersetzung stattfinden:

$$(Na_2SiO_3, Al_2SiO_5)_2Na_2S + 6HCl = Al_2Cl_6 + 3H_2O + (Na_2SiO_3, Al_2SiO_5 + Na_2SiO_3 + Na_2SSiO_2) \quad II$$

Bleibt noch ein gewisser Theil des Ultramarinweifs unzersetzt, so

Digitized by Google

dafs ein Zwischenproduct entsteht, wie wir es wahrscheinlich im sogen. Ultramaringrün finden, welches wir als ein Gemenge von unzersetztem Ultramarinweifs mit gebildetem Blau ansehen können, so tritt zu den als I und II angeführten Verbindungen noch der Körper $(Na_2Al_2[SiO_4]_2)_2Na_2S$. Die Analyse eines Ultramaringrün ergab folgende Werthe:

	Gefunden	Berechnet
Al_2O_3	29,22	29,45
Na_2O	24,98	25,29
SiO_2	39,31	39,67
S	6,49	5,29.

Diesen Zahlen entspricht also fast genau ein Gemisch von 2 Theilen der Verbindung I, 1 Theil der Verbindung II und 1 Theil Ultramarinweifs.

Findet eine vollständige Umwandlung in Ultramarinblau statt, so kommen nur die beiden Verbindungen I und II in Betracht, von denen II nur durch Nebenreaction entsteht. Ein sogen. kieselarmes Ultramarinblau war, wie folgt, zusammengesetzt:

	Gefunden	Berechnet
Al_2O_3	31,89	31,95
Na_2O	21,67	22,33
SiO_2	39,95	40,28
S	6,17	5,51.

Eine ähnliche Zusammensetzung gibt, wie die daneben stehenden Zahlen zeigen, ein Gemenge von 6 Theilen der Verbindung I und 1 Theil der Verbindung II.

Bei dem kieselreichen (besser gesagt: schwefelreichen) Ultramarin genügt nicht, wie schon angeführt, die Annahme von 1 Mol. Na_2S auf 2 Mol. Doppelsilicat, sondern man mufs annehmen, dafs in diesem Fall gleiche Molecüle Na_2S mit gleichen Molecülen Doppelsilicat verbunden sind. Bei der Ueberführung in Blau können sich alsdann folgende Reactionen vollziehen:

$$Na_2SiO_3, Al_2SiO_5.Na_2S + 2HCl = 2NaCl + H_2O + (Na_2SSiO_2, Al_2SiO_5) \quad \text{III}$$
$$Na_2SiO_3, Al_2SiO_5, Na_2S + 6HCl = Al_2Cl_6 + 3H_2O + (Na_2SiO_3 + Na_2SSiO_2) \quad \text{IV}$$

	Die Analyse eines kieselreichen Ultramarinblau ergab:	2 Th. der Verb. III und und 1 Th. der Verb. I verlangen:
Al_2O_3	26,97	27,45
Na_2O	23,04	23,49
SiO_2	39,20	38,72
S	10,89	10,32

Da die Formel für das kieselreiche Ultramarinweifs nur hypothetisch ist, so kann man nicht behaupten, dafs die unter III und IV angeführten Reactionen wirklich verlaufen. Es wäre auch möglich, dafs das kieselreiche Blau durch directe Uebertragung der Kieselsäure auf Natriumsulfid entsteht: $Al_2Si_2O_7 + Na_2S = Na_2SSiO_2, Al_2SiO_5$. Es würde in diesem Fall überhaupt keine Bildung einer Muttersubstanz stattfinden, sondern direct Ultramarinblau gebildet werden. Letztere

Digitized by Google

Behauptung findet eine wichtige Stütze darin, dafs beim Glühen eines Gemenges von Thon und Natriummonosulfid direct Ultramarinblau entsteht. So lange es nicht gelungen ist, wirklich das dem kieselreichen Ultramarinblau entsprechende Weifs darzustellen, möchte ich die letztere Erklärung für die Entstehung des kieselreichen Ultramarinblau als die richtigere nehmen.

Wie wir aus dem Vorhergehenden ersehen, ist das künstliche Ultramarinblau nicht als chemisches Individuum, sondern als ein Gemenge verschiedener Verbindungen anzusehen, von welchen zwar eine als wesentliche, die Constitution bedingende, aufgefafst werden mufs, während die übrigen als verunreinigende Nebenproducte zu betrachten sind. Als wesentliche Verbindung tritt das Natriumsulfosilicat in Verbindung mit Aluminiumsilicat auf. Ob letztere Verbindung als zur Constitution des Ultramarins nothwendig anzusehen ist, oder ob dieselbe nur Kieselsäure übertragend wirkt, mag einstweilen noch dahin gestellt bleiben, so lange es nicht gelingt, ein absolut Aluminium-freies Ultramarinblau darzustellen. Nach den bisherigen Erfahrungen können wir das Ultramarinblau in seiner reinsten Form als ein Natriumaluminiumsilicat betrachten, in welchem das Natriumoxyd durch Natriumsulfid ersetzt ist:

Natriumaluminiumsilicat: $Na_2OSiO_2, Al_2O_3SiO_2 = Na_2Al_2(SiO_4)_2$,
Ultramarinblau: $Na_2SSiO_2, Al_2O_3SiO_2 = Na_2SiO_2S, Al_2SiO_5$.

Die Bildung dieses Körpers können wir uns in folgender Weise erklären. Angenommen, wir haben als Rohstoffe ein Gemisch von Kaolin, Kohle, Soda und Schwefel, so wird beim Glühen die Soda auf zweierlei Art wirken: sie wird aufschliefsend auf den Kaolin wirken und so die Bildung eines Natriumaluminiumsilicats verursachen; gleichzeitig wird sie sich mit dem Schwefel zu Natriumsulfid umsetzen. Bei anhaltendem Glühen werden sich diese beiden Verbindungen zu Ultramarinweifs vereinigen. Durch das Blaubrennen wird das Ultramarinweifs nach den oben angeführten Reactionen in die Verbindung: Na_2SSiO_2, Al_2SiO_5 (Ultramarinblau) übergeführt. Letztere Verbindung bildet sich auch schon direct bei einem Zusatz von Kieselsäure zum Ultramarinsatz, oder wenn Thon mit Natriumsulfid geglüht wird. In diesem Fall wird wahrscheinlich die Kieselsäure direct an das Natriumsulfid zur Bildung des Natriumsulfosilicates übertragen werden. Erstere Methode liefert das sogen. kieselarme, letztere das kieselreiche Ultramarinblau.

Kalk bei Köln, Januar 1879.

Digitized by Google

Ueber die Anwendung der Solvay-Soda in der Ultramarinfabrikation; von O. Ilgen in St. Ingbert (Bayr. Pfalz).

Obgleich eine Anzahl der hervorragendsten Ultramarinfabriken sich bereits ausschliefslich der von *E. Solvay* dargestellten Soda bedienen, so konnte deren allgemeine Anwendung in der Ultramarinfabrikation noch nicht erwartet werden, weil dieselbe sowohl in ihrer chemischen Zusammensetzung, wie auch in ihren physikalischen Eigenschaften zu sehr von den anderen seither angewendeten Sodasorten abweicht. Die Solvay-Soda ist fast chemisch rein zu nennen und bleibt sich stets gleich, während andere Sodasorten oft 4 bis 8 Proc. Verunreinigungen enthalten; ferner hat man auch das Verhältnifs ihrer Dichtigkeit zu den anderen Sorten zu berücksichtigen.

Wie sehr die Solvay-Soda den an ein gutes Product gestellten Anforderungen entsprochen, beweist hinlänglich der bedeutende Aufschwung der *Solvay*'schen Fabrik bis zu einer Jahresproduction von 27000^{t} Soda, und sind bereits die umfassendsten Vorkehrungen getroffen, um nach Ablauf von 2 Jahren die doppelte Menge erzeugen zu können.

Der Vorwurf von Seiten mancher Fabrikanten, dafs die Solvay-Soda in Folge ihrer chemisch reinen Zusammensetzung und ihrer Feinkörnigkeit wegen sehr leicht das Zusammenschmelzen der Masse bewirkt und dadurch der Blaubildung hinderlich wird, ist beseitigt, sobald man dieser zu heftigen Wirkung durch Zusatz von schwefelsaurem Natron entgegentritt. Dadurch, dafs die Solvay-Soda specifisch leichter ist als ein grofser Theil der übrigen Rohmaterialien, so mufs auf die Vermischung mit diesen die gröfste Sorgfalt verwendet werden. Man stampfe daher die zum Einfüllen in die Tiegel vorbereitete Mischung mittels eines scharf zugespitzten Stabes fest, fülle mit einer blechernen Handschaufel die Tiegel und drücke die Masse so fest, dafs sie bei etwaigem Umstülpen der Tiegel nicht auf den Deckel zurückfällt und zwischen Deckel und Masse ein fingerbreiter Raum bleibt. Auf diese Weise verfahren, können sich die zusammenhängenden Stoffe nicht entmischen, und man kann das für die Tiegel so nachtheilige Stampfen, d. h. Aufheben und Fallenlassen derselben auf einen mit Leder oder Kautschuk überzogenen Holzklotz, vermeiden. Aus diesem Beispiele ersieht man, wie oft in der Ultramarinfabrikation Mifslingen und sonstige Schwierigkeiten scheinbar nur von Kleinigkeiten abhängen, deren Mifsachtung aber stets unvorhergesehene Nachtheile zur Folge hat.

Es wäre nun zunächst die Frage zu beantworten, wie viel Sulfat der Soda beizumischen ist, um dem Zusammenschmelzen der Masse entgegen zu treten und die gewünschte Sinterung zu bewirken. Die Antwort glaube ich am besten durch Beispiele zu geben, indem es sich hier um keine Theorie handeln soll, und werde ich in Folgendem die

Digitized by Google

Mischungsverhältnisse der Rohstoffe zu drei verschiedenen Sorten Ultramarin anführen, bei denen die Solvay-Soda Anwendung gefunden und welche sich jahrelang gut bewährt haben.

I. Röthliches Dunkelblau.

China-Clay, calcinirt	17,51
Thon von Grünstadt, getrocknet	17,51
Schwefel	33,93
Solvay-Soda	21,00
Sulfat	5,13
Colophonium	4,92
	100,00.

Diese Mischung ergibt röthliche, dunkle, dabei lebhafte Nüancen. In Marienberger Naſsmühlen 10 bis 11 Stunden gemahlen, erhält man sehr beliebte Sorten von groſser Färbekraft und genügender Alaunbeständigkeit, daher für Papierfabrikation und Zeugdruck sehr geeignet. Wird dieselbe Waare in excentrischen Mühlen nur 3 bis 4 Stunden gerieben und in entsprechender Weise weiter behandelt, so erzielt man die denkbar dunkelsten Töne. Erwähntes China-Clay ist bei Weifsglut gebrannt, während der Thon von Grünstadt nur getrocknet wurde.

II. Reines Dunkelblau.

Kaolin von Alliers, calcinirt	15,35
„ „ „ getrocknet	14,23
Kieselsäure	5,44
Schwefel	33,93
Solvay-Soda	21,00
Sulfat	5,13
Colophonium	4,92
	100,00.

Die Ergebnisse dieser Mischung zeichnen sich durch lebhafte reine blaue und dunkle Töne aus und finden, 10 bis 12 Stunden gemahlen, ihrer hohen Färbekraft wegen, vereinigt mit bedeutender Widerstandsfähigkeit gegen Alaun, sehr viel Verwendung in der Papierfabrikation und für Zeugdruck. In excentrischen Mühlen wie I behandelt, werden etwas weniger dunkle, dagegen reinblaue Töne erzeugt. Zur Bereitung der aus den Mischungen I und II entstehenden Ultramarine bedient man sich, um der Blaubildung thunlichst Vorschub zu leisten, ziemlich poröser Tiegel. Ein Theil des hier angewendeten Thones ist bei Weifsglut gebrannt, während der andere Theil desselben so weit getrocknet ist, dafs er absolut wasserfrei zu nennen ist. Die hier beigefügte Kieselsäure ist feinst gemahlener Quarzsand, welcher der Infusorienerde oder sogen. Kieselguhr vorzuziehen ist.

III. Reines Hellblau.

Kaolin von Amberg, calcinirt	19,87
„ „ „ getrocknet	16,55
Schwefel	33,10
Solvay-Soda	20,82
Sulfat	5,00
Colophonium	4,66
	100,00.

Digitized by Google

Die aus dieser Mischung gewonnene Ultramarinsorte zeichnet sich durch prachtvolle, helle und sehr lebhafte Nüance aus; bei 11 bis 13-stündigem Mahlen erreicht dieselbe sehr hohe Feinheit, die von den Zeugdruck-, Buntpapier- und Tapetenfabrikanten sehr geschätzt wird. Dieselbe wird im Gegensatz zu den beiden vorhergehenden in dichten Tiegeln bereitet. Diese Sorte III könnte auch ohne Zusatz von schwefelsaurem Natron dargestellt werden; jedoch ist es des gefahrloseren Heizens wegen rathsamer, solches beizufügen, während bei I und II dieser Zusatz unentbehrlich ist.

Aus den angeführten Beispielen geht vor Allem hervor, dafs die *Solvay*'sche Soda zur Darstellung einer jeden Ultramarinsorte angewendet werden kann, sowohl zur Erzeugung des an Kieselsäure reichen als des an solcher armen Ultramarins. Die beiden ersten Mischungen liefern nämlich Ultramarin, worin die Menge der Thonerde zu derjenigen der Kieselsäure sich wie 1 : 1,62 und 1 : 1,60 verhält, während das aus III erzielte Hellblau sich wie 1 : 1,29 verhält. Die nöthige Menge Sulfat beträgt, wie aus den drei Beispielen zu ersehen, etwa $^1/_4$ der Menge an Soda. Dieses Verhältnifs ist empirisch und konnte auch nur auf dem Wege des Versuches gefunden werden, da es sich hier nicht um eine stöchiometrische Frage handelt; denn bei dem geringen Zusatz von Colophonium ist es unwahrscheinlich, dafs das schwefelsaure Natron zu Schwefelnatrium reducirt werde. Im Uebrigen ist auch nicht zu verkennen, dafs man den Sulfatzusatz um so strenger beibehalten mufs, je reicher die Mischung an freier Kieselsäure ist, welche einestheils in ungebranntem Thone enthalten, anderntheils auch in Form von Quarzpulver zugesetzt wird. In den drei erwähnten Mischungen ist die freie und chemisch gebundene Kieselsäure in folgendem Procentsatz zugegen:

	I	II	III
Freie Kieselsäure	4,55	7,14	1,94
Gebundene Kieselsäure . .	15,58	13,86	18,00
Gesammt	20,13	21,00	19,94.

Von den beiden ersten Mischungen, welche den Zusatz von Sulfat unbedingt verlangen, ist die zweite am reichsten an freier Kieselsäure, mufs daher auch, weil am leichtesten zum Schmelzen geneigt, vorsichtiger geheizt und bei niedrigerer Temperatur dargestellt werden. Die dritte Mischung verlangt einen höheren Hitzgrad, selbst ohne Zusatz von Sulfat.

Zu Gunsten der Solvay-Soda ist aufser der sich stets gleichbleibenden Zusammensetzung noch ihre Billigkeit anzuführen. Zu diesem Vortheile des geringeren Handelspreises kommt ferner noch der ihrer Hochgrädigkeit, worüber uns folgende Durchschnittsresultate einiger Analysen belehren:

Digitized by Google

	Nach *Solvay*	Nach *Kuhlmann*
Kohlensaures Natron . .	99,63	95,80
Schwefelsaures Kali . . .	0,00	2,50
Chlornatrium	0,06	0,50
Feuchtigkeit	0,15	0,70
Unlösliches	0,16	0,50
	100,00	100,00.

Das in der von *Kuhlmann* in Lille dargestellten Soda enthaltene schwefelsaure Kali wirkt wohl nicht schädlich auf die Ultramarinbildung, sondern scheint dieselbe Rolle wie das schwefelsaure Natron zu spielen, während dagegen das Chlornatrium nur nachtheilig wirkt, indem es die Lebhaftigkeit des Ultramarins beeinträchtigt. Jedenfalls aber ist es unvortheilhaft, eine etwa 4 Proc. und oft noch mehr Verunreinigung enthaltende Waare um theueren Preis zu kaufen, wenn man eine reine, sich stets gleich bleibende, billiger beschaffen kann. Bedeutende Unkosten für den Sulfatbedarf können in der Ultramarinfabrikation schon deshalb nicht erwachsen, weil man den Mischungen der Rohmaterialien viel mehr Soda mit Sulfat beimischt, als zur Blaubildung verbraucht wird, daher der Bedarf bei richtigem Verfahren des Auslaugens des Rohblau vollständig gedeckt werden mufs.

Schliefslich benutze ich noch die Gelegenheit, das in vorzüglicher Reinheit und Billigkeit von *Solvay und Comp.* zu beziehende Chlorcalcium zum Niederschlagen des gewaschenen Ultramarins, das sich nicht mehr in reinem Wasser absetzt, zu empfehlen. Dasselbe ist völlig unschädlich und verunreinigt nicht die Waare wie mehrere andere Niederschlagmittel. [1]

Reinigung von rohem Leuchtgas durch Ammoniakgas; von Wilh. Göbel, Ingenieur der Gasanstalt in Hannover.

Bei meinen täglichen Bestimmungen des specifischen Gewichtes der Ammoniakwässer aus den Condensern und Scrubbern fand ich, dafs die Verbindung der Kohlensäure und des Schwefelwasserstoffes mit dem im Rohgase enthaltenen Ammoniak bei den Temperaturen von 15 bis 20° am vollkommensten stattfand, wobei ich am Ausgang der letzten Condenser ein Gaswasser bis zu dem höchst beobachteten specifischen Gewicht von 1,0855 = 11,4° B. erhielt. Dafs ferner zu dieser Verbindung eine langsame Erkaltung des Rohgases insofern günstig ist, als noch genügend Wasser vorhanden, eine Verbindung jedoch trotz der selbst niedrigeren Temperatur nicht stattfindet, wenn

[1] Adressen von Bezugsquellen u. a. sind durch den Verfasser zu erfahren, ein Theil von ihm selbst zu beziehen; ebenso übernimmt derselbe Einrichtungen für Ultramarinfabriken, Analysen u. dgl.

Digitized by Google

die Wasserdämpfe sich bis zum Ausgang der Condenser bereits niedergeschlagen haben. Trat dieser letzte Fall ein, so sank das specifische Gewicht bei obigem Ausgang des letzten Condensers auf 1,0300 = 4,5° B., und das noch im Rohgase befindliche Ammoniak wurde nach diesem im Scrubber durch Wasser herausgewaschen, wobei nochmals zu derselben Zeit ein Ammoniakwasser von 1,0370 sp. G = 5,5° B. erhalten wurde. Es ist somit klar, dafs das Ammoniak, welches bei höherer Temperatur mit Kohlensäure im Rohgase enthalten ist, ohne sich verbinden zu können, bei langsamer Erkaltung und genügend vorhandenen Wasserdämpfen leichter kohlensaures Ammoniak bildet. Wenn das Ammoniak erst kalt geworden in die Scrubber tritt, so ist die Bildung von kohlensaurem Ammoniak viel schwieriger, auch wenn es dann genügend Wasser vorfindet. Hierdurch wurde ich zur Ansicht gebracht, dafs dies auf vorangegangene Bildung von Ammonium beruhe, welches dann nicht mehr so energisch auf Kohlensäure einwirke. Ganz ähnlich der Kohlensäure verhält sich der Schwefelwasserstoff zum Ammoniak.

Auf Grund dieser Erfahrungen sind also die Bedingungen einer Reinigung des Rohgases dann erfüllt, wenn 1) genügend kaustisches Ammoniakgas und 2) genügend Wasserdampf vorhanden, endlich 3) langsame Erkaltung von einer höheren Temperatur bis herunter zu 14 bis 20° beobachtet wird.

Diese Bedingungen werden nun durch mein Verfahren (D. R. P. Nr. 4346 vom 26. Mai 1878) in folgender Weise erfüllt: Ich leite kaustisches Ammoniakgas in die Vorlage zu dem Rohgase und lasse die Abkühlung mit demselben durch die Condenser bewirken. Alsdann lasse ich das Rohgas von unten in einen mit Kokes gefüllten Scrubber gelangen, dem ich jedoch kurz vorher wieder kaustisches Ammoniakgas von einer Temperatur von 25 bis 40° zugeführt, so dafs also Rohgas mit dem zugeführten Ammoniak gemengt in den Scrubber tritt; letzterer wird mit gypshaltigem Wasser von der Temperatur bis zu 19° durch fortwährenden Zufluſs von oben ausgewaschen.

Hierdurch wird nun nicht allein Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, sondern auch Cyan, Schwefelkohlenstoff, letzterer vollständig aus dem Gase, entfernt. Durch den Zufluſs von kalkhaltigem Brunnenwasser und von Gypswasser findet eine Umsetzung statt, von letzterem in Ammoniumsulfat, Schwefelcalcium und Rhodancalcium. Der Schwefelkohlenstoff findet Gelegenheit, mit Schwefelcalcium oder auch Schwefelammonium die bekannte Doppelverbindung einzugehen, um entfernt zu werden. Auch die Gegenwart von Kohlenoxysulfid war bei den Versuchen nicht nachzuweisen, und ich nehme an, dafs auch dieses durch Ammoniak zerlegt wird, etwa wie die bekannte Verbindung mit kaustischem Kali oder Natron unter Wasserbildung: $COS + 4(NH_4OH) = (NH_4)_2S + (NH_4)_2CO_3 + 2H_2O$.

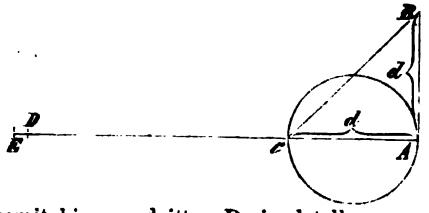
Digitized by Google

Durch diese Reinigung fällt die bisherige Kastenreinigung mit Kalk oder Eisenmasse gänzlich fort und es tritt eine nasse Scrubberreinigung dafür ein, wodurch nicht allein das lästige Füllen der Kästen beseitigt wird, sondern auch die Unannehmlichkeiten mit der Nachbarschaft entfallen, welche durch das Aufschütten von gebrauchten Reinigungsmassen in den Gasanstalten oft herbeigeführt werden. Es wird ein Nebenproduct verwerthet, das in vielen Anstalten unbenutzt bleibt, und noch dasjenige Ammoniak gewonnen, welches durch Kalk- oder Eisenreinigung als Ammoniak selbst oder in Form von Cyanverbindungen verloren geht. Bisher nahm man an, dafs das Ausgehen von Blumen in Zimmern, das Bleichen von organischen Farbstoffen, wie z. B. bei Bändern, und das Anlaufen von Metallwaaren in den Läden durch im Gase enthaltenen Schwefel verursacht würde. Sollten sich diese Uebelstände bei der Anwendung des von allem Schwefel gereinigten Gases nicht mehr zeigen, so würde nicht allein obige Annahme bestätigt, sondern auch die Lieferung von schwefelfreiem Gase günstig auf den Verbrauch einwirken.

Miscellen.

Rectification der Kreislinie.

Der mathematische Werth des Kreisumfanges beträgt 3,14159 ... des Durchmessers d; wenn man somit letzteren dreimal auf einer Geraden aufträgt, $AD = 3AC$, so erübrigt zur Ergänzung auf die wahre Länge nur mehr der Bruchtheil 0,14159 ... des Durchmessers. Um diesen graphisch darzustellen, errichte man im Punkte A des zu rectificirenden Kreises die Senkrechte $AB = AC$ und erhält in der Geraden BC, als Hypothenuse des rechtwinkligen und gleichschenkligen Dreieckes, den Werth $d\sqrt{2} = 1{,}41421\,d$. Der zehnte Theil dieser Linie BC abgestochen und der Linie AD angefügt, ergibt sich die ganze Länge $AE = 3{,}14142\,d$, somit bis zur dritten Decimalstelle genau mit dem wahren Werthe des Kreisumfanges übereinstimmend und überhaupt nur um einen Minderwerth von 0,00017 ..., d. i. beiläufig 0,005 Procent von demselben abweichend. Diese durch ihre äufserste Einfachheit bemerkenswerthe Lösung wurde von Prof. Dr. *J. G. Wiedemann* in St. Petersburg gefunden.



Seilfang-Vorrichtung an der Köpe'schen Fördereinrichtung.

Die bekannte *Köpe*'sche Anordnung der Förderanlage (*1878 230 117) hat neben ihren verschiedenen Vorzügen auch einen bedeutenden Nachtheil, welcher darin besteht, dafs beim Reifsen des Förderseiles beide Körbe verloren sind. Um dies zu beheben, bringt *M. Rossenbeck* in Essen (*D. R. P.

Digitized by Google

Nr. 1778 vom 25. November 1877) unmittelbar unter den beiden Leitscheiben beiderseits zwei Klemmfutter an, welche, bei unversehrtem Seil, geöffnet gehalten werden, bei einem Seilbruche dagegen sich selbstthätig schliefsen und so wenigstens den einen Förderkorb retten, oder auch beide, falls der Bruch oberhalb der Klemmfutter erfolgt. Die Klemmfutter sind in Querträgern eingesetzt, welche durch ihr Eigengewicht nach abwärts streben und dabei durch keilförmige Führungen zusammengepreſst werden; beim normalen Betriebe werden diese Querträger dadurch in ihrer obersten Stellung und dementsprechend die Klemmfutter geöffnet erhalten, dafs sie durch Ketten und Zwischenrollen mit den Lagern der Leitscheiben verbunden sind und diese selbst, in schiefen Führungen gleitend, durch die Componente des gespannten Seiles nach aufwärts gepreſst werden.

Reifst das Seil, so sinken sofort die Leitscheiben sammt ihren Lagern, die Querträger der Klemmfutter werden dadurch frei und sinken gleichfalls nach abwärts, die Klemmfutter schliefsen sich über dem Seil und werden durch das zu haltende Gewicht selbst immer fester gespannt, so dafs, wie Versuche zeigten, nach erfolgtem Seilbruch nur mehr ein Weg von 60^{mm} zurückgelegt wird. — Schliefslich sei noch bemerkt, dafs das Wesen der *Köpe*'schen Fördereinrichtung bereits i. J. 1860 in Belgien von *Lemielle* (vgl. 1862 **164** 87) patentirt wurde. *Fr.*

Drahtwalzwerk mit vier Scheibenwalzen.

Von *Wilhelm Bansen* in Bodenbach, Böhmen (*D. R. P. Nr. 49 vom 19. Juli und Zusatz Nr. 3520 vom 24. März 1878), wurde ein Drahtwalzwerk patentirt, welches zwei verticale und zwei horizontale, in einem Gerüste stellbar gelagerte Scheibenwalzen enthält derart, dafs die Mittelebene der beiden verticalen Walzen vor jener der beiden horizontalen liegt. Der zu streckende Draht gelangt durch eine Führungsbüchse zwischen die beiden verticalen Walzen, aus diesen durch eine zwischen die beiden Walzenpaare eingelegte Führung zwischen die beiden horizontalen Walzen; letztere treiben den fertig gestreckten Draht durch einen auf das erforderliche Mafs kalibrirten Schlichtstahl. Mittels dieser verbesserten Construction werden mit nur vier Walzen alle Dimensionen von kantigem Draht gestreckt, und sind für jede Sorte Runddraht nur zwei je im Halbkreis ausgedrehte Scheibenwalzen erforderlich.

Nichtleitende Umhüllung für Dampfrohre.

B. F. Smith in New-Orleans (*D. R. P. Nr. 4045 vom 4. Juni 1878) schlägt vor, Reishülsen oder Baumwollsamenhülsen in Papierröhren von 5^{cm} Durchmesser und etwa 60^{cm} Länge zu füllen, diese dicht neben einander auf Papier zu kleben und damit die Rohre, Dampfkessel u. dgl. einzuhüllen. Einfacher ist es, die genannten Hülsen mit Wasser und Thon zu Mörtel angerührt auf die Rohre oder Kesselwände direct aufzutragen.

Trockenmaschinen für Gewebe und für Pappen.

Der *Sächsischen Maschinenfabrik* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 3389 und Nr. 3201 vom 21. April 1878) sind nachfolgende zwei Maschinen patentirt worden. Die eine dient für das Trocknen leichter baumwollener, halb und ganz wollener Webwaaren, welche ein Spannen nach der Breite nicht erfordern, die andere für das Trocknen von Pappen.

In ersterer wird die Waare, damit sie faltenlos der Breite nach gespannt in die Trockenmaschine eintritt, zwischen zwei Paar endlose Riemen gebracht und durch deren Bewegung dem Trockenkasten zugeführt. In der Mitte getheilte, zwischen den Riemen angebrachte Walzen dienen hierbei zur Unterstützung des Gewebes. Das gufseiserne Trockengehäuse ist innen mit Holz verschalt. Unten am Fufsboden liegt ein Doppelheizrohrsystem, welches mit directen oder abgehenden Dämpfen gespeist wird und die unten durch Kanäle von aufsen zutretende atmosphärische Luft erwärmt. Die Waare läuft im

Digitized by Google

Zickzack auf- und niedersteigend mittels Führungswalzen und durch zwei Breithalter gespannt gehalten durch den Trockenkasten; dazwischen liegende Windflügel treiben die warme Luft heftig gegen die Waare, worauf sie oben aus dem Kasten abgesaugt wird. Sämmtliche Führungswalzen werden durch Reibung betrieben, und zwar der Bewegungsrichtung der Waare nach etwas schneller, weil namentlich baumwollene Waare während des Trocknens sich etwas verlängert. Ein aufsen am Ende des Trockenkastens angebrachter Fachapparat legt zuletzt die getrocknete, durch zwei Abführwalzen herausgezogene Waare auf einen Tisch.

Die zweite Maschine, welche für das Trocknen von Pappen dient, hat, was die Trockenkammer, ihre Heizung und Ventilation betrifft, nahezu dieselbe Einrichtung als die vorige. Der untere Theil der Kammer ist durch Querwände in einzelne Abtheilungen gespalten, aus welchen Windflügel die warme Luft nach oben gegen die daselbst aufgehängten Pappen treibt. Der Luftsauger zieht aus einem der Länge der Maschine nach laufenden, ganz oben angebrachten Kanal die feuchte Luft ab, und kann diese Saugung durch im Kanal angebrachte Schieber beliebig regulirt werden. Die Pappen werden in der bisher üblichen Weise einfach oder mehrfach zwischen zwei Stück Holzleisten mit Drahtfederklammern festgehalten und durch Drahtseile ohne Ende, welche mittels Seilscheiben ununterbrochene Bewegung in der Längsrichtung der Trockenkammer erhalten, fortbewegt. Es sind drei Stück solcher Drahtseile angebracht, zwei Stück an den Seitenwänden und eines in der Mitte der Kammer laufend. Die Klammern mit ihren Pappen werden abwechselnd rechts und links auf den oberen Theil der Seile aufgelegt; durch entsprechende Vorrichtungen kann der Betrieb der Seile beliebig beschleunigt oder verzögert werden.

Neuerungen in der Weberei.

Apparat zur bildlichen Darstellung von Gewebemustern von *Carl Werner* in Glauchau (*D. R. P. Nr. 2101 vom 11. Januar 1878). Gestreifte oder karrirte Webmuster werden durch Glasstäbe oder Glasröhren zusammengestellt, welche, entsprechend gefärbt, die Fäden des Gewebes darstellen und in gelenkartig mit einander verbundenen, auf einander liegenden Rahmen eingelegt werden, so dafs Rahmen mit parallel neben einander gelegten Glasstäbchen das Bild des gestreiften und das Uebereinanderlegen mehrerer Rahmen mit nach verschiedenen Richtungen laufenden Stäben jenes des karrirten Stoffes geben, wenn man die Rahmen gegen das Licht hält. Entspricht das Muster nicht, so kann man durch Verschieben und Vertauschen von Stäbchen dasselbe leicht und schnell ändern, bis es dem Geschmack entspricht.

Das Anfertigen der Musterbilder durch Farbtöne auf Papier führt sehr oft zum Verwischen der Grund- und Deckfarben und gibt in solchen Fällen kein klares Bild; das Anfertigen im Musterstuhl hingegen ist sehr theuer und läfst sich das angeschossene Muster nicht mehr ändern. Was die *Werner*'sche Methode noch ganz besonders empfiehlt, ist, dafs zwei verschiedenfarbige, auf einander gelegte Glasstäbe, gegen das Licht betrachtet, eine viel richtigere Farbenmischung geben als zwei über einander aufgetragene Farben.

Eugen Dollander in Wildenstein, Ober-Elsafs (*D. R. P. Nr. 2623 vom 24. Januar 1878) verwendet in seinem *Trockenapparat für Schlichtmaschinen* hohle Heizplatten, wie man solche in Druckereien viel benutzt. Dieselben werden ebenfalls durch Dampf geheizt, sind aber gewölbt, so dafs das darüberhinweglaufende Garn genöthigt wird, mit den Flächen in dichte Berührung zu kommen. Damit die Fäden ihre Rundung nicht verlieren, laufen sie zuerst über und unter schlangenförmigen Dampfrohren hinweg, so dafs sie schon nahezu trocken zu den Dampfplatten herunter kommen. Der ganze Heizapparat ist geschlossen und nur an den Garneintritt- und Austrittstellen mit Oeffnngen versehen. Ein Root'sches Gebläse treibt unten in der Mitte des Heizapparates zwischen den Dampfplatten äufsere Luft hinein, welche oben an der Eintrittsstelle des Garnes nach einem Schornstein entweicht.

Mechanischer Webstuhl für gemusterte Maschengewebe von *J. Mac Cabe* in

Digitized by Google

Droylsden (*D. R. P. Nr. 3593 vom 26. Juli 1877). Gemusterte Noppengewebe werden dadurch hergestellt, dafs man die Grundkette auf einen unten in dem Webstuhl liegenden und die Maschenkette auf einen darüber gelagerten Garnbaum bringt, die erstere in Hinterschäfte, die letztere in Jacquardlitzen zieht, endlich, eine Lade mit fliegendem Blatt anwendet, welches während der Bindung der Maschenkette in zurückgestellter Lage erhalten wird und für die Maschenbildung festgestellt anschlägt.

Schulze und Wagner in Greitz (*D. R. P. Nr. 2670 vom 3. Februar 1878) haben sich folgende *Neuerungen an Jacquardmaschinen* patentiren lassen. Um die Cylinderlade vortheilhafter zu bewegen, ist dieselbe stehend gelagert, wodurch das Wenden des Cylinders sehr sicher erfolgt, derselbe den Nadeln ziemlich wagerecht sich nähert, die Karten weniger abgenutzt werden und das Verbiegen der Nadeln nicht so leicht eintritt. Der Tritt, auf welchen sich der Messerkasten stützt und durch den letzterer seine Hoch- und Tiefbewegung erhält, steht durch eine kurze Zugstange mit einem Hebel in Verbindung, welcher eine unten vor der Maschine liegende Welle in Oscillation bringt. Diese Welle ist die Cylinderachse; sie trägt zwei Stützen, in welchen der Cylinder liegt, und kann durch Stellringe so nach rechts und links hin eingelegt werden, dafs der Cylinder vollständig richtig gegen das Nadelbret anschlägt. Die gewöhnliche Cylinderfalle ist durch einen horizontalen Druckhebel ersetzt, dessen Drehachse sich an dem Maschinengestell befindet und dessen anderes Ende durch eine Spiralfeder nach unten gezogen wird, wodurch sich der Hebel nahezu immer horizontal auf die Cylinderlaterne legt und dem Cylinder die richtige Stellung ertheilt. Hierdurch kommt das ganze äufsere Gerüst oberhalb des Messerkastens, welches bisher dazu dient, die hängende Cylinderlade aufzunehmen, und das die Platinenköpfe verdeckt und verdunkelt, in Wegfall; es wird die Maschine etwa 23cm niedriger und um 20 Proc. billiger.

E. L.

Verfahren zur Trockenlegung feuchter Wände.

Nach *J. Leber* in Wiesbaden (D. R. P. Nr. 4101 vom 7. Juni 1878) wird zunächst der alte Putz von der Wand und aus den Mauerfugen entfernt, dann werden die Fugen mit Schlackenwolle gefüllt. Nun werden Platten hergestellt aus 3 Th. Galipotharz, 2 Th. Goudron, 5 Th. Asphalt und 6 Th. Quarzsand, deren glatte Flächen mit einem Lack aus 2 Th. Terpentinöl, 1 Th. Schellack und 4 Th. Weingeist bestrichen, dann mit scharfkörnigem Sande bestreut werden, während die Platten mit der rauhen Fläche an die Mauer befestigt werden mit einem Mörtel aus 4 Th. Sand, 2 Th. hydraulischem Kalk und 1 Th. Portlandcement. Die etwa 3mm weiten Fugen werden verschlossen mit einem Kitt aus 6 Th. Harz, 1 Th. Asphalt und 2 Th. Kalkstaub, dann mit dem bereits erwähnten Firnifs überstrichen und ebenfalls mit Sand bestreut, auf welchem nun der Verputz gut haftet.

Magnetischer Aufbereitungsapparat für Erze.

Bei der Verwendung von Magneten zur Trennung des Magneteisenerzes, metallischen Eisens u. dgl. von den mit ihnen verunreinigten, fein zertheilten Erzen oder Metallen macht sich stets der Uebelstand geltend, dafs durch die anhängenden Eisentheilchen am Magneten sich ein Bart bildet, welcher von dem zu reinigenden Erz oder Metall Theile mit sich nimmt, welche beim Abstreichen unter das Eisen kommen und dadurch verloren gehen. Diesem Uebelstande hofft *O. Wassermann* in Kalk bei Köln (*D. R. P. Nr. 3749 vom 25. Juni 1878) dadurch möglichst abzuhelfen, dafs er ein System von hölzernen Rollen mit darauf befestigten Magneten in der Weise zusammenstellt, dafs ein breites Lederband ohne Ende das Gemenge der ersten Magnetenrolle zuführt; das von dieser während der Umdrehung ausgezogene Eisen wird durch eine Bürste auf ein zweites Band ohne Ende abgestrichen, von einer zweiten Magnetenrolle durchgangen u. s. w., so dafs auf jedem der folgenden Lederbänder noch einige der vom Eisen mechanisch fortgerissenen Erz- oder Metalltheile liegen bleiben und für den ferneren Gebrauch gewonnen werden.

Digitized by Google

Edison's kurzschliefsende und Condensator-Telephone.

In einem längern Artikel im *Engineer*, 1878 Bd. 46 S. 415 und 425 werden eine Anzahl telephonischer und akustischer Versuche *Edison*'s besprochen. Darunter sind aufser den in der Ueberschrift genannten Telephonen verschiedene Mikrophone, ferner Telephone, in denen ein vom Strome durchlaufener und durch mechanische Einwirkung beim Sprechen seine Form und dadurch seinen Widerstand ändernder Quecksilbertropfen dabei die Stärke des Stromes ändert, dem ein empfangendes Telephon, in welchem ein Quecksilbertropfen in einer mit einer leitenden Flüssigkeit gefüllten U-Röhre mit der wechselnden Stärke des ihn durchlaufenden Stromes seine Gestalt ändert, die Flüssigkeit und durch einen auf ihr ruhenden Schwimmer das Diaphragma in tönende Schwingungen versetzt; desgleichen einen Telephonograph, d. h. eine Verbindung des Telephons mit dem Phonograph (August 1877); ein in ein Telephon umgewandelter Motograph (vgl. 1874 **214** 255), ein Tasimeter (vgl. 1878 **229** 266) und ein Aerophon, bei welchem (abweichend von dem bereits 1878 **229** 265 erwähnten) die durch das Sprechen in Schwingungen versetzte Platte ein kurzes Rohrstück auf und nieder bewegt und durch dieses hindurch nach Art eines Dampfschiebers verdichtete Luft abwechselnd in zwei Röhren ein- und wieder austreten läfst, auf diese Weise aber einen Kolben in einem Cylinder hin und her bewegt, so dafs die Kolbenstange ein grofses Diaphragma mit daran sitzendem Schallrohre in tönende Schwingungen versetzt.

In den *kurzschliefsenden* Telephonen stellt das schwingende Diaphragma je nach der Amplitude der Schwingungen einen kurzen Schlufs zu gröfseren oder kleineren Widerständen her und schaltet diese so aus dem Stromkreise aus. Bei einem (im März 1877 angegebenen) Sender z. B. legt das Diaphragma einen mit ihm verbundenen Metallhebel mit einem gröfseren oder kleineren Theile seiner Länge auf einen carbonisirten Seidenstreifen nieder; Hebel und Streifen aber liegen in dem primären Stromkreise einer Inductionsspule. Bei einem andern (August 1877) ist ein blanker Draht in eine schraubenförmige Nuth eines Holzcylinders gewickelt und ebenfalls in den primären Kreis eines Inductors eingeschaltet, an dem Diaphragma aber sitzt ein elliptischer federnder Metallring, welcher um so mehr Drahtwindungen berührt und kurz schliefst, je mehr ihn das schwingende Diaphragma platt drückt. Bei einer im November 1877 angegebenen Form liegen die Windungen des schraubenförmig gewundenen Drahtes parallel zum Diaphragma und werden durch dieses mehr oder weniger mit einander zur Berührung gebracht; am einfachsten bildet dabei der Draht gleich die primäre Spule des Inductors.

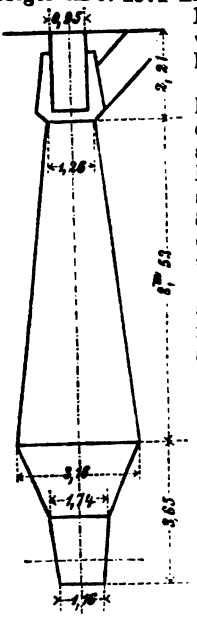
Bei den *Condensator*-Telephonen wechselt nicht die Stärke eines elektrischen Stromes, sondern die Ladung eines Condensators. Solche Telephone wurden im Februar und December 1877 mit Erfolg probirt. Bei dem ersteren ist die runde Kammer, in welche durch das Mundstück gesprochen wird, durch (12) Platten abgeschlossen, die unter sich und mit der Erde in leitende Verbindung gesetzt sind; jeder Platte steht eine andere gegenüber, welche am Ende einer Stellschraube sitzt; auch diese Platten sind unter sich verbunden und an den einen Batteriepol gelegt, während der andere Pol an der Telephonleitung liegt. Beim Sprechen schwingen die ersteren Platten und es ändert sich dabei ihr Abstand von den letztern und die statische Capacität der letztern, daher auch die Ladung der Leitung. Bei der spätern Form sind die Platten ganz wie bei einem gewöhnlichen Blätter-Condensator angeordnet und mittels einer Stellschraube in dem Rahmen einem gewissen Drucke ausgesetzt; das mit der einen Endplatte verbundene Diaphragma ändert bei seinem Schwingen den Abstand der Platten von einander, dadurch aber ihre statische Ladung und die elektrische Spannung in der Leitung. *E—e.*

Flüssige Cyan- und Chlorsalze im Hohofen.

Der Holzkohlen-Hohofen zu Alsó-Sajó in Ungarn wird mit Spatheisensteinen und etwas Brauneisenstein beschickt und producirt abwechselnd Spiegel-

Digitized by Google

und weifsstrahliges Roheisen. Seine Zustellung mit geschlossener Brust erfolgte im J. 1874 nach nebenstehender Skizze. Er hat zwei Formen von 92^{mm} Durchmesser, Windpressung 33^{mm}, eine Windtemperatur von 400 bis 450°, Wochenproduction von 80^{t} und einen Kohlenverbrauch 70^{k} für 100^{k} Eisen.



Dieser Ofen zeigt, namentlich dann, wenn er gewöhnliches weifses Eisen liefert, also bei verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur, die eigenthümliche Erscheinung, dafs aus dem Schlackenstich, unmittelbar bevor die Schlacke losgelassen wird, häufig flüssige Salzmassen unter Ausscheidung bedeutenden Qualmes entweichen. Die fliefsende Schlacke selbst zeichnet sich in diesem Falle ebenfalls dadurch aus, dafs sie an ihrer Oberfläche Rauch ausstöfst und im Inneren der erstarrten Rinde Bildungen eigenthümlicher Art erzeugt. Die chemische Analyse der erstarrten Salzausflüsse, welche eine blaugraue Farbe haben, im Wasser leicht löslich sind, stark ätzen und nach Blausäure riechen, ergab folgende Zusammensetzung:

Kalium	19,40
Natrium	0,25
Eisen	6,34
Cyan	7,25
Chlor	8,65
Kieselsäure	0,52
Schwefelsäure	0,06
Unlösliche Bestandtheile	42,08
Feuchtigkeit	1,52
Kohlensäure und Verlust	13,93
	100,00.

Aus dem Verhalten der Salzlösung nach längerem Stehen ist anzunehmen, dafs das Chlor mit Kalium, Cyan zunächst mit Eisen und nur der etwaige Ueberschufs mit Kalium in Verbindung sei. Wir haben es demnach mit einer Verbindung von Chlorkalium, Cyankalium, Cyaneisen, kohlensaurem Kali (letzteres ist wahrscheinlich durch Zersetzung von Cyankalium entstanden), schwefelsaurem Kali und kieselsaurem Kali zu thun. Die Formel für die Cyanverbindungen berechnet sich, wenn man die gleichwerthigen Elemente Chlor und Cyan in dem Doppelsalz einander vertretend voraussetzt, abgerundet: $K_2Fe(Cy,Cl)_2$. Es mufs hervorgehoben werden, dafs der Hohofen, als sich obige Bildungen zeigten, im Gestell schon ziemlich weit ausgefressen war, und dafs sich dort, in Höhe der Formen und darüber, Ansätze aus Kohlenstaub und erstarrter Schlacke gebildet haben, die wahrscheinlich in Folge ihrer porösen Beschaffenheit und unter dem abkühlenden Einflufs der dünnen Gestellwand, eine Condensation der in Rede stehenden Salze möglich machten. Die Ausscheidung rufsartiger Kohlentheilchen in den Spalten der Getellwände ausgeblasener Hohöfen dürfte gleichfalls ihre Ursache in der Zersetzung von Cyansalzen haben. In Folge der leichten Zersetzbarkeit solcher Verbindungen ist es oft schwierig, dieselben in der Hohofenschlacke nachzuweisen; da indessen in der Regel bei Rohgang ein aufserordentlich starkes Qualmen der Schlacke stattfindet, so ist man wohl berechtigt anzunehmen, dafs auch in diesem Falle ähnliche Ausscheidungen stattfinden, wie oben erwähnt, und ist es deshalb von allgemeinem Interesse, in solchen Fällen möglichst frische Proben einer Prüfung zu unterziehen. (Nach *A. v. Kerpely* in der *Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten*, 1878 S. 199.) —*r.*

Zum Raffiniren von Kupfer.

H. Hesse in Olpe (*D. R. P. Nr. 3998 vom 9. Juli 1878) will raffinirtes Kupfer im Flammofen in bekannter Weise unter einer Holzkohlendecke so lange mittels grüner Baumstangen umrühren, bis das sogen. Ueberpolen ein-

Digitized by Google

tritt, das Kupferoxydul somit völlig entfernt ist. Nun wird das sehr warm gefeuerte Kupfer in eine mit Lehm ausgeschlagene Form gegossen, diese bedeckt und durch den freibleibenden Raum in derselben so lange Kohlensäure geleitet, bis das Kupfer völlig erkaltet ist. Durch diese Behandlung sollen die vom Kupfer absorbirten Gase ausgetrieben, namentlich auch die Schwefligsäure, somit auch das Steigen des Kupfers vermieden werden. So behandeltes Kupfer soll sich durch Weichheit, Zähigkeit und Dichte auszeichnen.

Ueber Sprengstoffe.

Nach *J. E. Hütter* in Düsseldorf (*D. R. P. Nr. 3867 vom 25. Juni 1878) wird Schiefsbaumwolle mittels schwerer Walzen und einem verticalen Mahlgange gepulvert, dann mit Ammoniak und Natron haltigem Wasser auf etwa 110° erhitzt und schliefslich ausgewaschen. Nun wird sie mit gleichen Theilen salpetersaurem Barium gemischt und zu Patronen gepreſst, welche nach dem Trocknen mit Paraffin überzogen werden.

Die *Dynamit-Actiengesellschaft, vormals A. Nobel und Comp.* in Hamburg (D. R. P. Nr. 4410 vom 2. Juli 1878) verwandelt die zur Herstellung von Schiefswolle zu verwendende Pflanzenfaser in ein mehlfeines Pulver durch Behandlung vor der Nitrirung mit verdünnter Schwefelsäure oder einer Chlorzinklösung.

F. Mann in Koroil Creek, Australien (D. R. P. Nr. 4220 vom 28. Mai 1878) schlägt vor, das Glycerin in bekannter Weise durch rauchende Salpetersäure und Schwefelsäure zu nitriren, das erhaltene Gemisch dann aber durch eine Eismischung so weit abzukühlen, dafs das Nitroglycerin auskrystallisirt. Durch einen gewöhnlichen Schleuderapparat wird nun das krystallisirte Nitroglycerin von der Säure getrennt, dann in Wasser gebracht, in welchem es schmilzt und zu Boden sinkt. Um die Säure wieder verwerthen zu können, wird sie in einem Destillirapparat mit überhitztem Wasserdampf und dann mit heifser Luft behandelt, bis keine rothen Dämpfe mehr entweichen.

R. Cahuc in Toulouse (Englisches Patent Nr. 4732 vom 12. December 1877) mischt 70 Th. Salpeter, 12 Th. Schwefel, 5 Th. Rufs, 13 Th. Sägespäne oder Lohe und 2 Th. Eisenvitriol, erhitzt bis zum Schmelzen des Salpeters und rührt bis zum Erkalten — falls bis dahin die Masse nicht explodirt sein sollte.

Eine kurze Zusammenstellung der bis jetzt vorgeschlagenen Sprengstoffe gibt *Ch. Rice* im *Scientific American Supplement*, 1878 S. 2329, auf welche hiermit verwiesen wird.

Kühlapparat für Luft und Wasser.

F. Littmann in Halle (*D. R. P. Nr. 3722 vom 20. Juni 1878) leitet die abzukühlende Luft zunächst durch 3 Behälter mit Chlorcalcium, um sie zu trocknen, und dann durch Röhren, die mittels einer in einer Eismaschine gekühlten Chlorcalciumlösung kalt gehalten werden. Der letztere Theil des Apparates soll auch zum Kühlen von Wasser verwendet werden.

Reinigung von Luft.

Um ausgeathmete Luft für den Athmungsproceſs wieder tauglich zu machen, soll sie nach dem etwas absonderlichen Vorschlage von *L. Löwenthal* in London (*D. R. P. Nr. 4046 vom 11. Januar 1878) durch Kalkwasser oder Natronlauge, dann durch Knochenkohle, Holzkohle und Koke geleitet werden. Die Kohle soll den zum Athmen erforderlichen Sauerstoff abgeben, welchen sie vorher an der Luft absorbirt hatte.

Herstellung eines Nahrungsmittels aus Reismehl.

G. Lockie in London (D. R. P. Nr. 4119 vom 9. März 1878) will enthülsten Reis einweichen, dann mit reinem Wasser waschen, trocknen und mahlen. Das erhaltene Mehl soll für sich, oder mit Linsenmehl gemischt, ein sehr gutes Nahrungsmittel für Kinder und Kranke geben.

Digitized by Google

Verfahren, Bier kalt zu hopfen.

Um das ätherische Oel des Hopfens, welches bei dem jetzt üblichen Kochen verloren geht, im Bier zurückzuhalten, schlägt *J. Hodson* in London (D. R. P. Nr. 3583 vom 28. Mai 1878) vor, das Bier während oder nach der Gährung durch Hopfen hindurchzupressen, die dadurch nicht gelösten Bestandtheile des Hopfens aber in gewöhnlicher Weise durch Kochen zu gewinnen.

Conserviren von Hefe.

Um Hefe rasch auszutrocknen, empfiehlt *F. Reichenkron* in Charlottenburg (*D. R. P. Nr. 3873 vom 22. Januar 1878), dieselbe mit einem einer Ziegelpresse ähnlichen Apparat, dessen Mundstück von einem Siebboden gebildet wird, in dünne Fäden zu pressen und diese erst an der Luft, dann bei 25° rasch zu trocknen. Die so conservirte Hefe soll gleichzeitig mit eingedickter Bierwürze in tropische Gegenden verschickt werden, um zur Herstellung von Bier verwendbar zu sein.

Ueber das Absorptionsvermögen der Ackererde.

Nach den Versuchen von *J. M. v. Bemmelen* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 2228) ist die Bodenabsorption keine sogenannte physikalische Erscheinung, sondern eine chemische. Aus Lösungen von Salzen mit starken Säuren wird das basische Oxyd unter chemischem Austausch mit den basischen Silicaten der Erde absorbirt, und die Gröfse dieser Absorption ist von der Menge der absorbirenden Substanz, sowie von der Concentration und der Temperatur der Salzlösung abhängig. Findet Absorption ohne Austausch statt, wie aus Lösungen von freien Alkalien oder deren Salzen mit schwachen Säuren, so ist es die hydratische Kieselsäure, welche nach denselben Gesetzen sehr unbeständige unlösliche Verbindungen bildet.

Zur Abfallverwerthung.

L. Rifsmüller und *H. Wiesinger* in Göttingen (D. R. P. 2268 vom 24. Februar 1878) schlagen vor, in eine auf 100° erwärmte Kalkmilch aus 4k Kalk und 200 bis 300k Wasser 50k Lumpen einzutragen. Nach 50 bis 60 Minuten werden dieselben herausgenommen und getrocknet; die stickstoffhaltigen Fasern werden jetzt leicht durch irgend welche mechanische Mittel in ein feines Pulver verwandelt, die zurückbleibende Pflanzenfaser zur Papierfabrikation verwendet.

E. Charbonneaux in Reims (*D. R. P. Nr. 2963 vom 26. Februar 1878) läfst zur Wiedergewinnung der Schlichte u. dgl. die Garne und Gewebe durch drei treppenförmig über einander aufgestellte Apparate mit Wasser von 60° hindurchgehen. Ist die Flüssigkeit im unteren Behälter, durch welchen die Stoffe zuerst hindurchgehen, hinreichend gesättigt, so wird sie eingedampft, während der Behälter aus dem höher liegenden wieder mit minder concentrirter Flüssigkeit gefüllt wird. Die so von Leim und Schlichte gereinigten Stoffe werden dann in bekannter Weise entfettet. In gleicher Weise sollen die carbonisirten Stoffe zur Wiedergewinnung des Chloraluminiums oder der Säuren behandelt werden.

Das Baumwollsaatöl.

Im J. 1785 wurde von der *Society for Encouragement of Art and Industry* in London ein Preis ausgesetzt für das Extrahiren des Oeles aus egyptischen Baumwollsamen und bereits im genannten Jahre befand sich auf der Industrieausstellung in Edinburg ein Muster gereinigten Baumwollsaatöles, das von einem Marseiller, *de Germiny*, ausgestellt war. Zu einer fabrikmäfsigen Verarbeitung von Baumwollsamen kam es jedoch damals noch nicht; es verging vielmehr fast noch ein halbes Jahrhundert, bis die Baumwollsaatöl-Fabrikation ein wirklicher Industriezweig wurde. Heute wird diese Fabrikation in ausgedehnter Weise in England, Frankreich und Nordamerika betrieben. In den Vereinigten Staaten hat die Baumwollsaatöl-Industrie bereits einen Umsatz von

Digitized by Google

etwa 28 Millionen Dollars aufzuweisen. Unsere deutschen Oelmüller haben sich noch nicht zur Fabrikation dieses Oeles entschliefsen können, obwohl die Einfuhr desselben bei uns eine sehr bedeutende ist. Man stöfst sich an dem schwierigen Absatz der Kuchen; aber in dieser Beziehung sind Frankreich und Amerika nicht besser daran als wir; sie müssen auch beide den Absatz für ihre Kuchen in England suchen.

Unter den verschiedenen Sorten Baumwollsamen ist zur Oelgewinnung die Sea-Island-Wolle die beste; nächstdem kommen die Samen der egyptischen und der nordamerikanischen Baumwolle. England und Frankreich verarbeiten hauptsächlich egyptische Saat. Die Gewinnung des Oeles geschieht allgemein durch Ausschlagen. Das Verfahren ist nur dadurch umständlicher wie bei andern Oelfrüchten, dafs man die Samen vor der eigentlichen Oelgewinnung noch von daran festsitzender Baumwolle befreien mufs. Eine sehr eingehende Schilderung der Baumwollsaatöl-Fabrikation, wie sie in Amerika betrieben wird, gibt *C. Wiedemann* in der *Neuen Wochenschrift für den Oel- und Fettwaarenhandel*, 1878 S. 216 ff., welcher längere Zeit technischer Leiter einer einschlägigen Fabrik in Amerika war; wir wollen aus dieser Abhandlung das Wesentlichste hier mittheilen in Anbetracht der grofsen Bedeutung, welche das Baumwollsamenöl jetzt für verschiedene Industriezweige erlangt hat.

Die Saat, welche in Säcken in die Fabrik gelangt, wird hier ausgeschüttet und öfter mit hölzernen Schaufeln umgearbeitet; letzteres geschieht, um die Erhitzung zu vermeiden, wozu die Saat sehr geneigt ist. Vor der Verarbeitung geht sie, um sie von anhängenden Unreinigkeiten zu säubern, durch eine mit feinem Metallgewebe ausgelegte Trommel. Da sich häufig Nägel in der Saat befinden, so wird ein kräftiger Magnet mit in die Trommel gelegt. Von der letztern fällt die Saat in eine Rinne, durch welche sie zu den Maschinen gelangt, welche die der Saat noch anhängenden Baumwollflocken abnehmen. Die so gereinigte Saat kommt dann auf die Schälmaschine, welche die äufsere Hülse entfernt; dann gelangen Schale und Kern vermischt in die Gebläsemaschine, in welcher ein kräftiger Luftstrom die Hülsen fortführt. Die Kerne kommen sodann in ein Walzwerk, welches aus zwei glatten Cylindern besteht von $0^{m},75$ Länge und $0^{m},20$ Durchmesser, die sich in der Minute 40 bis 50 Mal umdrehen, und täglich 264^{k} Kerne zu Mehl verarbeitet; zum Betriebe eines solchen Walzwerkes ist 1^{e} erforderlich.

Kalt gepreſst, gibt die Baumwollsaat ein sehr gutes Speiseöl; doch ist in Amerika meist nur warme Pressung im Gebrauch. In den Wärmeapparaten, welche durch Dampf geheizt werden, wird das Saatmehl während 15 bis 20 Minuten auf 96 bis 102^{0} erwärmt. Hierauf kommt es in die Preſssäcke aus starkem wollenem Kammgarn; diese werden dann von Seigetüchern aus Pferdehaar umschlossen. Zum Auspressen dienen hydraulische Pressen; um gute Resultate zu erzielen, mufs nach *Wiedemann* der Druck derselben 6^{at} betragen. Die Pressen werden 20 Minuten auf ihrem höchsten Druck gehalten. Die Kuchen dürfen die Dicke von 15^{mm} und das Gewicht von $3,5$ bis 4^{k} nicht überschreiten. Aus 1000^{k} amerikanischer Baumwollsaat erhält man durchschnittlich: $489^{k},5$ Hülsen, $10^{k},5$ Baumwollfasern, 365^{k} Kuchen und 135^{k} Oel.

Das rohe Baumwollsaatöl hat eine schmutziggelbe bis röthliche Farbe, bei 16^{0} 0,93 sp. G. und erstarrt bei 2 bis 3^{0}; das raffinirte Oel ist von strohgelber Farbe und hat 0,926 sp. G. bei 16^{0}. Das rohe Oel dient in der Seifenfabrikation, zu Schmierzwecken und als Ersatz des Leinöles, mit dem es in vieler Beziehung Aehnlichkeit hat; das raffinirte als Brennöl, als Speiseöl und besonders zur Verfälschung von Olivenöl, dem es in Geruch und Geschmack fast gleichsteht. — Das Bleichen des Baumwollsaatöles ist von *A. Adriani* (1865 176 233) beschrieben worden. *Dte.*

Ueber die Verwendung von Kautschuköl.

L. Danckwerth und *R. D. Köhler* in Petersburg (D. R. P. Nr. 3859 vom 24. April 1878) destilliren alte Gummiwaaren aus einem Kessel über freiem Feuer mit Hilfe von überhitztem Wasserdampf und rectificiren das erhaltene Kautschuköl. Die leichter siedenden Theile desselben werden für sich, oder

Digitized by Google

mit Hanföl oder Leinöl gemischt, zu Firnifs verarbeitet, das schwere Oel wird mit Schwefel o. dgl. gemischt als Zusatz zu Gummimischungen verwendet.

Herstellung eines Thonerde-haltigen Schmieröles.

P. Huth in Wörmlitz (D. R. P. Nr. 4219 vom 19. Mai 1878) will gelöste Seife mit schwefelsaurer Thonerde fällen, den Niederschlag sammeln und, mit 10 bis 15 Procent eines Mineralöles oder Paraffinöles gemischt, als Schmieröl verwenden, welches selbst bei höchstem Dampfdruck nicht zersetzt werden soll.

Analysen von böhmischen Glasröhren für Elementaranalyse; von J. Konigel-Weisberg.

	Neuere Fabrikation	Aeltere Fabrikation
SiO_2	76,41	75,14
CaO	9,77	10,63
Al_2O_3, Fe_2O_3	0,89	0,36
MgO	—	0,22
K_2O	10,96	12,91
Na_2O	1,38	—
	99,41	99,26.

Ueber die Anfertigung des sog. „Papier ferroprussiate“ und seine Benutzung zum Pausen.

D. Townsend gibt im *Journal of the Franklin Institute*, 1879 Bd. 107 S. 111 Vorschriften zur Bereitung der oben genannten Papiere.

Für Zeichnungen in Blau. Man bereitet sich ein Bad bestehend aus 10 Th. Eisenchlorid, 100 Wasser und 5 Citronensäure oder Weinsteinsäure und läfst photographisches Rohpapier oder besser Albuminpapier für ½ Minute auf demselben schwimmen. Es mufs dies im Dunkeln geschehen, wie auch das Trocknen. Die nöthige Belichtungszeit wird am besten durch einige Vorversuche bestimmt; sie wechselt übrigens in der Sonne von 15 zu 40 Secunden, bei bewölktem Himmel von 15 bis 20 Minuten. Die Hervorrufung des nur schwach sichtbaren Bildes findet in einem Bade von 25 Th. gelbem Blutlaugensalz in 100 Th. Wasser statt. Der Grund kann aufgehellt und die blauen Linien können verstärkt werden, wenn man die Copie, nachdem sie in einer reichlichen Menge Wassers ausgewaschen worden ist, für kurze Zeit in schwach mit Salzsäure angesäuertem Wasser (1 : 100) badet, nochmals auswässert und trocknet (vgl. 1876 221 87).

Für Zeichnungen in Weifs. Man löst einerseits 1 Th. citronensaures Eisenoxydammoniak in 4 Th. Wasser, andererseits 1 Th. rothes Blutlaugensalz in 6 Th. Wasser, gieſst die beiden Lösungen zusammen, bewahrt die Mischung aber im Dunkeln auf. *Townsend* sensibilisirt das Papier durch Bestreichen mittels einem breiten Kameelhaarpinsel, weil dann sehr wenig hinreiche. Die Exposition dauert länger, als oben angegeben; sie wird indefs unterbrochen, wenn die weifsen Linien fast verschwunden sind und der Grund einen gräulich-grünen Ton angenommen hat. Entwickelt wird in reinem Wasser, worauf der Grund schön blau wird. Man kann ihn noch nachdunkeln lassen, wenn man die Copie in salzsäurehaltiges Wasser legt (5 : 100); es versteht sich, dafs sie dann wieder ausgewaschen werden mufs. Wenn man das Papier allein mit citronensaurem Eisenoxydammoniak zubereitet, so genügt eine Belichtungsdauer von 15 bis 30 Secunden; allerdings mufs sodann mit der rothen Blutlaugensalzlösung hervorgerufen werden. *A. O.*

Photolithographisches Uebertragungspapier.

Nach *J. Husnik* in Prag (D. R. P. Nr. 3578 vom 10. Mai 1878) wird das Papier auf einer Seite mit einer 48° warmen Lösung von 1 Th. Gelatine,

Digitized by Google

0,01 Th. Chromalaun und 24 Th. Wasser zweimal getränkt und getrocknet, dann mit einer Lösung von 1 Th. Eiweifs und 2 Th. Wasser. Das Chrombad besteht aus 1 Th. Chromsalz, 14 Th. Wasser und 4 Th. Spiritus, um das Ablösen der Eiweifsschicht zu verhüten (vgl. 1878 **229** 396). Die Umdruckfarbe wird aus 20 Th. feinster Buchdruckerschwärze, 50 Th. Wachs, 40 Th. Talg, 35 Th. Colophonium, 210 Th. Terpentingeist und 30 Th. feinstes Berlinerblau hergestellt (vgl. 1879 **231** 351).

Zur Herstellung von Collodium.

Um jede Gefahr beim Versenden von Collodiumwolle auszuschliefsen, löst *E. Schering* in Berlin (D. R. P. Nr. 2660 vom 7. April 1878) reine, säurefreie Collodiumwolle (Celloïdin genannt) in Aetheralkohol und destillirt dann den Aether wieder ab. Die zurückbleibende gallertige Masse wird in Stücke geschnitten, die angezündet ruhig abbrennen. Zum Gebrauch werden sie leicht in Aetheralkohol gelöst.

Zur Herstellung von Wandgemälden.

A. Keim in Augsburg (D. R. P. Nr. 4315 vom 10. August 1878) schlägt vor, die Mauer zur Aufnahme des Wandgemäldes mit einem Mörtel aus Sand, Kalk, Bimssteinpulver und frisch gefälltem Magnesiahydrat zu verputzen, dann 3 bis 4 Mal mit Doppelwasserglas zu bestreichen.

Die Farben werden mit Kieselsäure, Magnesia- oder Thonerdehydrat gemischt, unter Umständen auch mit Glycerin und etwas Aetzkali verrieben. Zur Fixirung des Gemäldes wird dasselbe einige Mal mit einer Flüssigkeit getränkt, welche durch Erhitzen von 150 Th. Kieselsäure, 200 Th. Marmor und 500 Th. Kaliwasserglas mit Ammoniakflüssigkeit und Absetzenlassen hergestellt wurde.

Verfahren zur Darstellung der Amidoazobenzol-Sulfosäuren und deren Homologen.

Die gelbfärbenden Salze des Amidoazobenzols waren bisher in der praktischen Färberei nicht verwendbar, weil sie sich in wässerigen Lösungen zersetzen und beim Dämpfen der damit gefärbten oder bedruckten Faserstoffe zum grofsen Theil wieder wegsublimiren. *F. Gräfsler* in Cannstatt (*D. R. P. Nr. 4186 vom 12. Mai 1878) hat nun gefunden, dafs die entsprechenden Sulfosäuren von diesen Fehlern frei sind. Zur Herstellung derselben wird 1 Th. Amidoazobenzol mit 3 bis 5 Theilen stark rauchendem Vitriolöl bei höchstens 100° behandelt, ausgewaschen, neutralisirt, in Alkali gelöst und zur Trockne verdampft, oder in Teigform in den Handel gebracht.

Das Amidoazobenzol $C_{12}H_9.NH_2.N_2$ wird dadurch erhalten, dafs man 2 Th. Anilin oder Anilinchlorhydrat mit 1 Theil in Wasser gelöstem Natriumnitrit allmälig mischt, so dafs die Temperatur nicht über 50 bis 60° hinausgeht. Das Gemisch bleibt so lange stehen, bis das entstandene Product mit Säuren Salze bildet, somit Amidoazobenzol statt des sich nicht direct mit Säuren verbindenden Diazoamidobenzols $(C_6H_5)N_2.NH(C_6H_5)$ gebildet hat. Das Product wird nun mit überschüssiger Salzsäure und dann mit Wasser versetzt, das in Lösung gehende Anilin wiedergewonnen, das sich ausscheidende salzsaure Amidoazobenzol getrocknet. In gleicher Weise wird flüssiges Toluidin in Amidoazotoluol übergeführt.

Beim Färben im schwachsauren Bade gibt Amidoazobenzol-Sulfosäure canariengelbe, Amidoazotoluol-Sulfosäure gelbe, ins Orange ziehende Töne, ferner erstere mit Blau gemischt grüne, letztere mit Roth gemischt gelblichrothe Farben.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

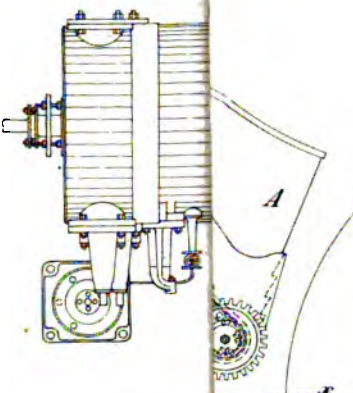
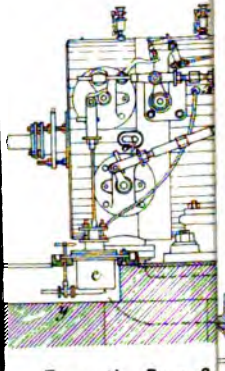


Fig. 1.



Farcot's Dampfp

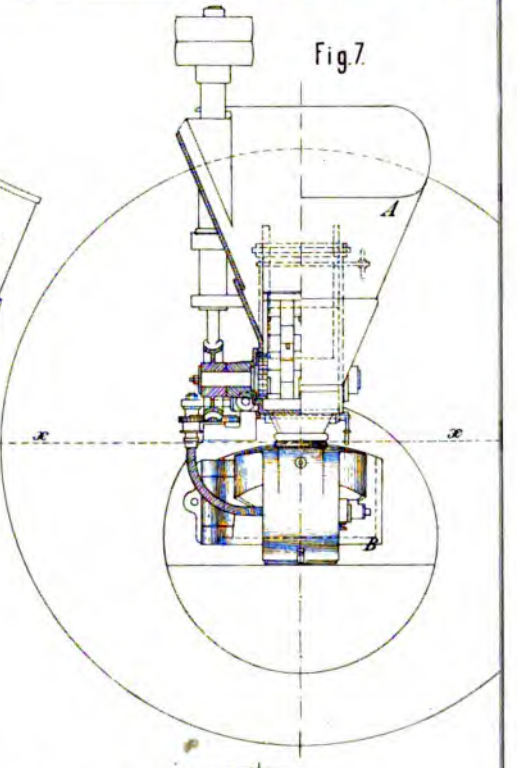


Fig. 7.

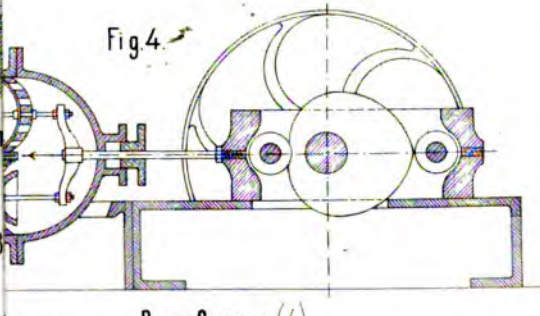
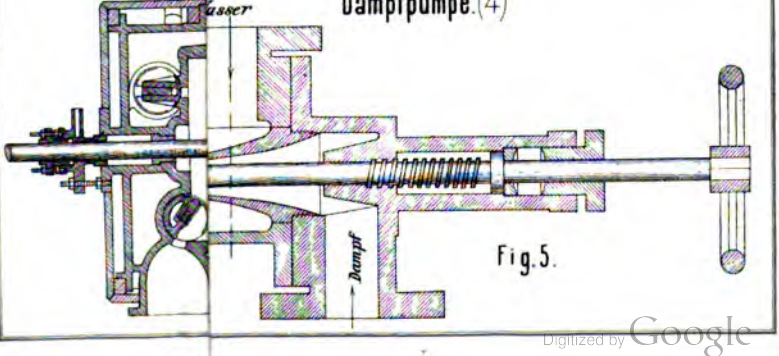


Fig. 4.

Fig. 3



Dampfpumpe. (4)

Fig. 5.

Digitized by Google

Digitized by Google

Querschnitt durch die Luftpumpe (5.)

Fig. 5.

L. Simon's Dampf-Gas-und Luftmaschine.

(1-6)

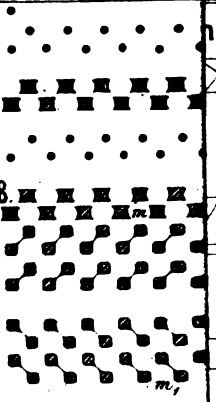
Fig. 4. Grundriss des Luftpumpen-Deckels

Digitized by Google

Digitized by Google

ndung des Durchschnittes. (1-12)

Fig. 8.



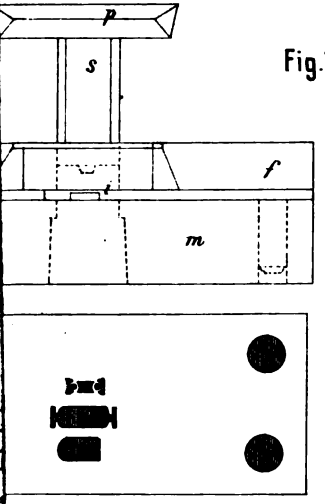


Fig. 10.

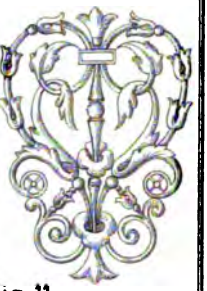
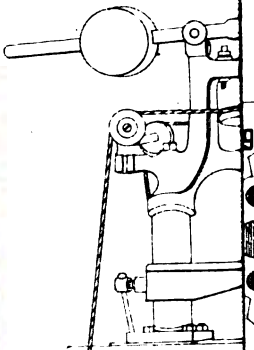


Fig. 11.



g. 12.

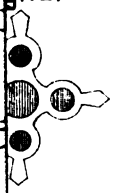
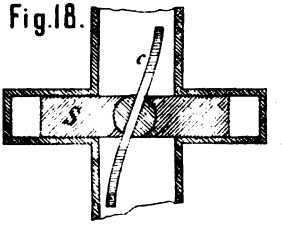


Fig. 9.

Fig. 18.



.2.

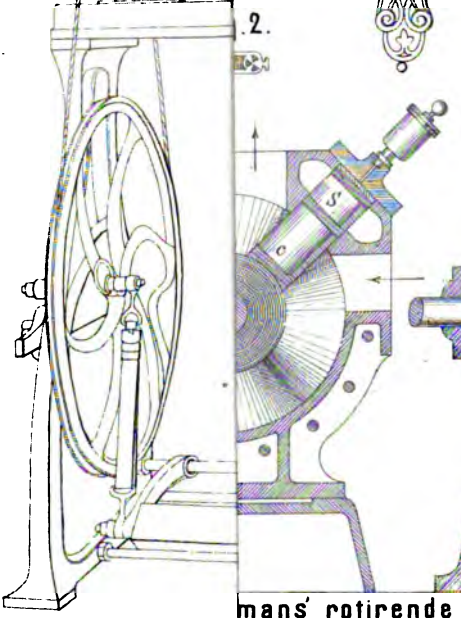
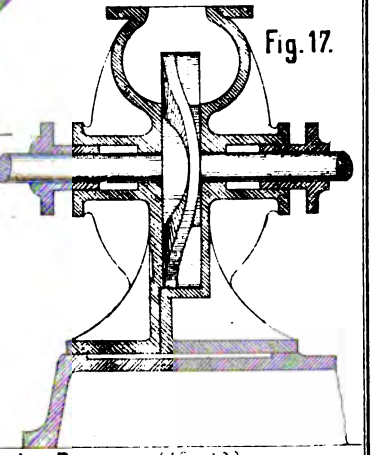


Fig. 17.



mans' rotirende Pumpe. (16-19)

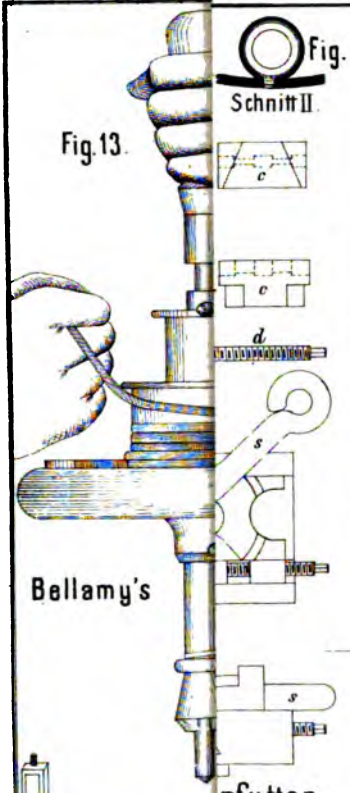
Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 36.

Schnitt II.

Fig. 13.



Bellamy's

rfutter.

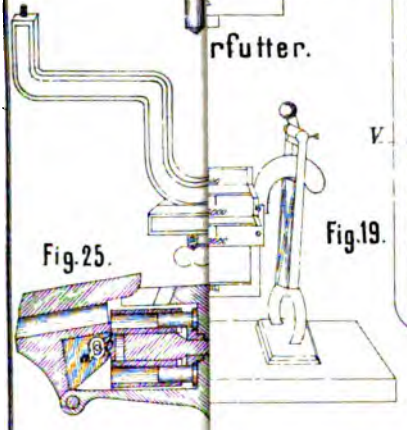
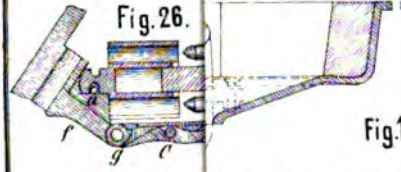


Fig. 25.

Fig. 26.



Schmiedherd-Einsatz.

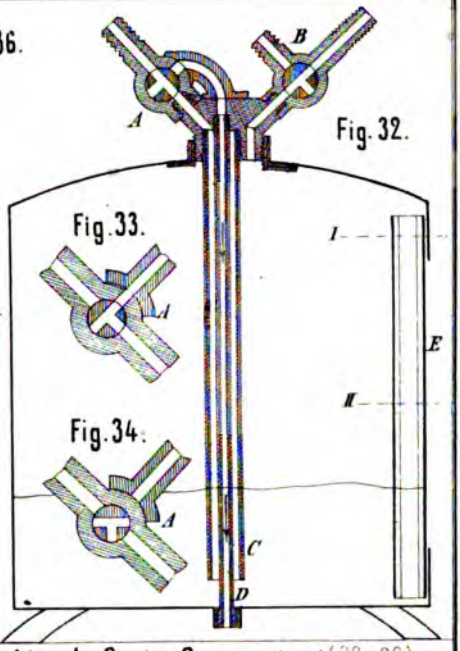


Fig. 32.

Fig. 33.

Fig. 34.

Attenkofer's Gasometer. (32-36)

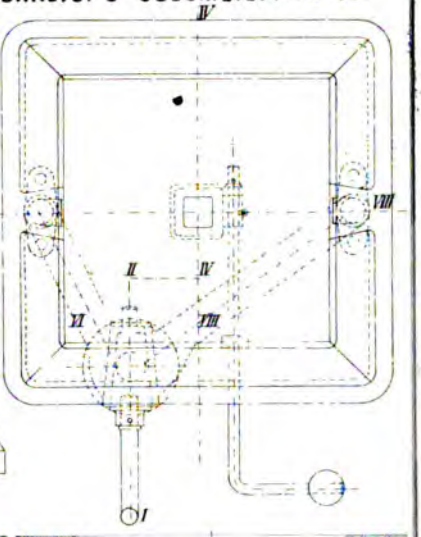


Fig. 19.

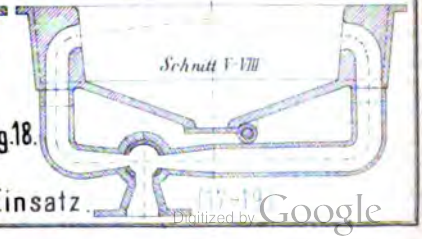
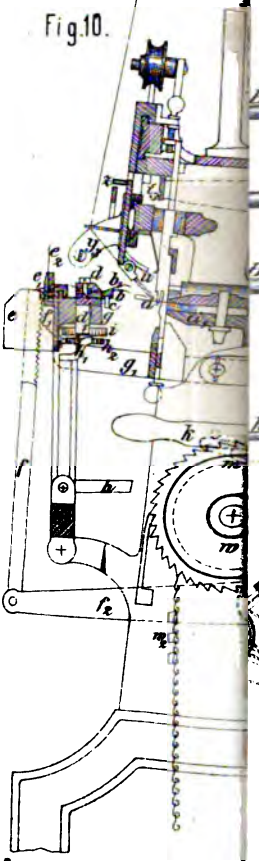


Fig. 18.

Digitized by Google

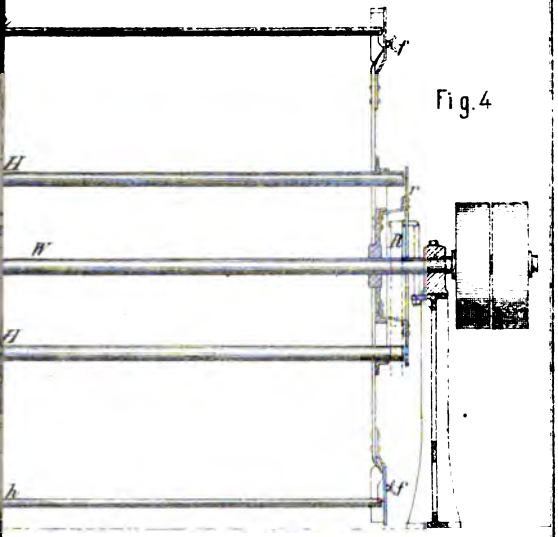
Digitized by Google

Fig. 10.



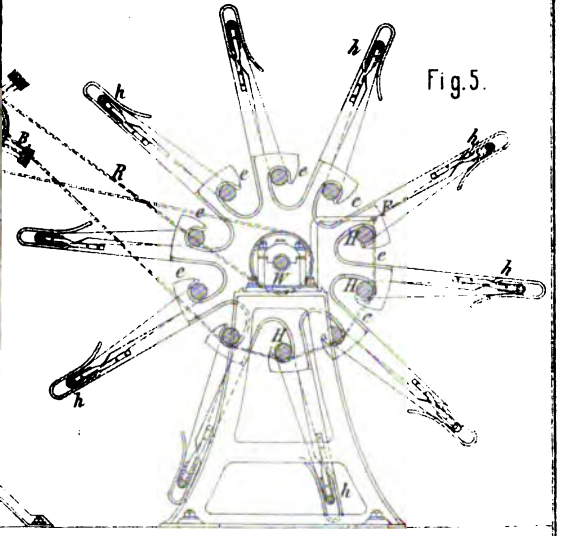
Gränz's mechanis

Fig. 4



Bürst- und Trockenmaschine für Garne

Fig. 5.



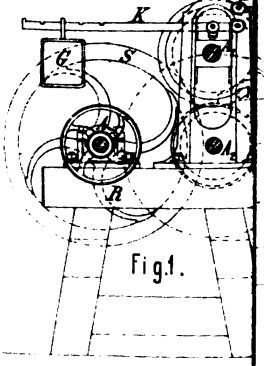
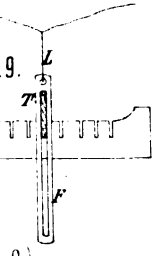


Fig. 1.



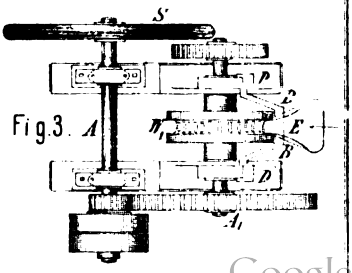


Fig. 3.

A. Büchner's Gar

Digitized by Google

Digitized by Google

J. Schmidt's Er[illegible]hambers' Blocksignalapparat. (1–4)

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 11.

Fig. 1.

Faustböck's Spitzen[illegible]parat. (12–14)

Fig. 4.

Fig. 7.

Digitized by Google

Digitized by Google

R. Jahr

Fig. 1.

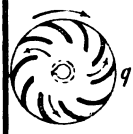
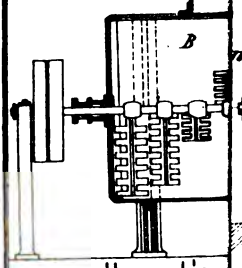


Fig. 12.



Hampel's

12)

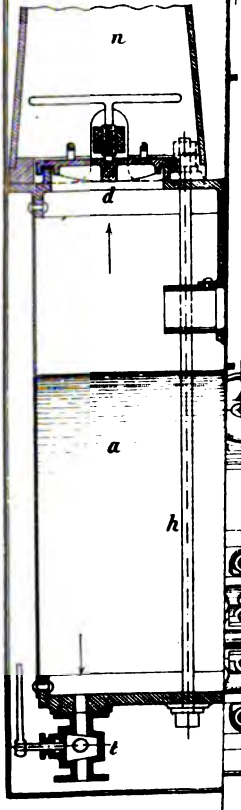


Fig. 8.

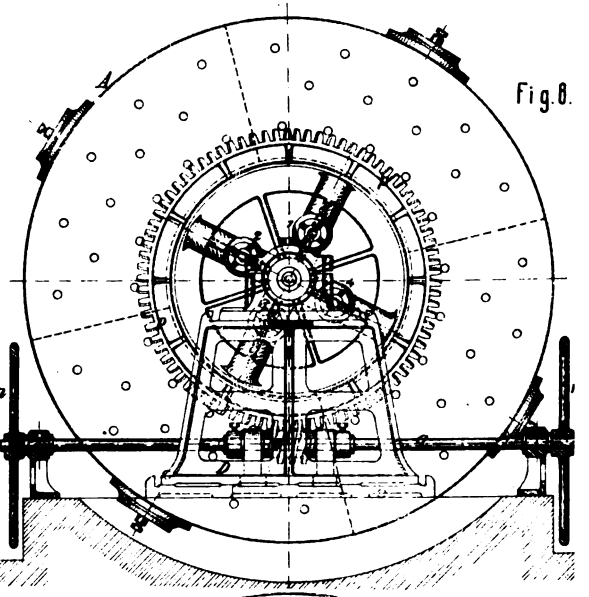


Fig. 9.

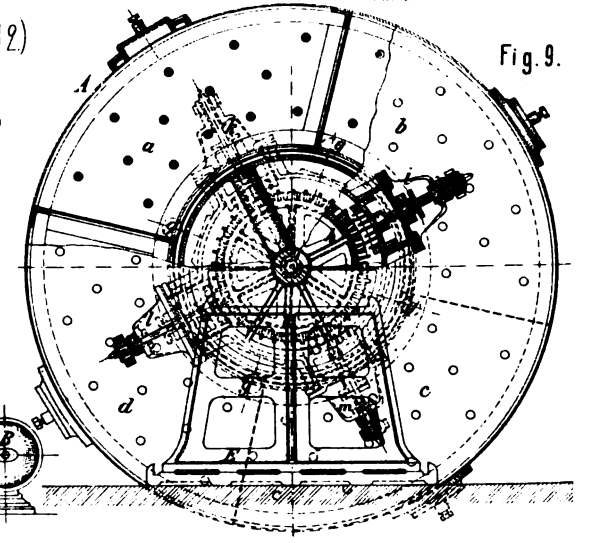
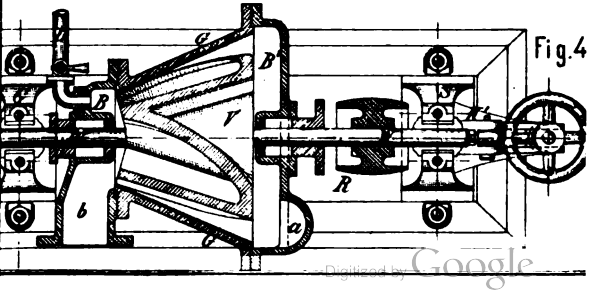


Fig. 4



Digitized by Google

Digitized by Google

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

(Fortsetzung von S. 115 dieses Bandes.)

Dampfmaschine von Gebrüder Buffaud in Lyon (Fig. 1 Tafel 17).

Diese Maschine verdient specielle Beachtung in Folge der eigenthümlichen Gestalt ihres Bettes und der ganzen darauf basirten Anordnung. Die muschelförmige Bettform, welche wohl zuerst in Wien 1873 bei der grofsen Zwillingsmaschine der *Simmeringer Waggon- und Maschinenfabrik* gezeigt wurde (vgl. *1874 212 87) ist hier noch weiter ausgebildet, derart, dafs die Maschine nur mit Cylinder und Lagerständer auf dem Fundamente ruht, während Condensator, Luft- und Speisepumpe den freien Raum unterhalb der Kreuzkopfführungen ausfüllen und durch einen Balancier direct vom Kreuzkopf bewegt werden. Der Kreuzkopf ist aus Gufseisen und durch ein kurzes Verbindungsglied mit dem gleichfalls gufseisernen Balancier verbunden, dessen anderes Ende im Fundament fix gelagert ist; entsprechend der Bewegung des Balancier ist das Bett zwischen den Kreuzkopfführungen ausgenommen. Luftpumpe und Speisepumpe stehen einander in gleicher Achse gegenüber und sind mit ihren Kolbenstangen in einem gemeinsamen Rahmen verkeilt, welcher mit dem im Balancier gleitenden Coulissenstein verbunden ist und derart dessen Bewegung auf die Pumpen überträgt (vgl. Fig. 1 Taf. 17).

Der Dampfcylinder hat ein Dampfhemd, das direct mit dem Kessel communicirt, und ist an seinem vorderen Ende mit dem kreisförmig auslaufenden Muschelbett verschraubt, das Kurbellager ist dreitheilig, das Schwungrad dient als Riemenscheibe. Die Steuerung wird durch einen Farcot'schen Schleppschieber in Verbindung mit einem Buſs'schen Regulator (*1871 202 481) bewerkstelligt; zur Bethätigung des Regulators dient eine Längswelle mit Schraubenrad-Antrieb.

Die Maschine ist einfach und schön construirt und macht einen sehr günstigen Eindruck.

Compoundmaschine von Claparède und Comp. in St. Denis (Fig. 2 bis 5 Tafel 17).

In gleicher Weise wie die eben besprochene Maschine von *Buffaud* unterscheidet sich auch die in Fig. 2 bis 5 Taf. 17 dargestellte Dampf-

Digitized by Google

maschine von *Claparède und Comp.*, welche einen Block der französischen Maschinenhalle antrieb, durch die allgemeine Anordnung des Bettes ganz besonders von den übrigen Ausstellungsmaschinen, ohne jedoch, wie wir glauben, das gleiche Lob zu verdienen. Denn so compendiös die ganze Anordnung getroffen ist, ebenso sehr erscheint sie auch complicirt und entbehrt jenes Charakters ruhiger Festigkeit, welcher gerade bei grofsen Maschinen gefordert werden mufs. Die beiden Dampfcylinder, von 510 und 835^{mm} Durchmesser bei 900^{mm} Hub, sind mit Dampfmänteln gegossen und sammt diesen in Gehäusen eingesetzt, welche zusammengeschraubt die für Compoundmaschinen erforderliche Zwischenkammer bilden, in welche sich der Dampf aus dem kleinen Cylinder begibt. Die so verbundenen Cylinder sind auf das gemeinsame Bett niedergeschraubt, das sich nun zu einem centralen Steg zusammenzieht und nach vorn zu den Schwungradwellen-Lagern fortsetzt. Hier verbreitert sich das Bett zu den beiden Seitenlagern der unter 90° abgekröpften Schwungradwelle und trägt aufserdem noch ein drittes Lager in der Mitte, um die Kurbelwelle möglichst zu entlasten (Fig. 3). Beiderseits fliegend aufgesetzt sind zwei breite, ungleich grofse Riemenschwungräder, um die Arbeit der 150pferdig bezeichneten Maschine weiter zu leiten. Die Kreuzkopfführungen sind nicht aus einem Stück mit dem Bett, sondern bestehen aus vierkantigen Stahlbarren, die von den zweitheiligen Kreuzköpfen vollständig umgriffen werden und nach Art der Locomotivconstructionen einerseits an den vorderen Cylinderdeckeln (Fig. 4), andererseits an Tragpratzen befestigt sind, welche aus dem centralen Steg des Bettes hervorragen (Fig. 2 und 3). Der Kreuzkopf des grofsen Cylinders trägt einen nach abwärts ragenden Arm, von welchem aus der Antrieb der Luftpumpe (250^{mm} Durchmesser) stattfindet, die unterhalb des grofsen Cylinders im Ständer befestigt ist, während der Ständer selbst den Condensator bildet.

Originell, wie die ganze Anordnung der Maschine, ist auch die Steuerung. Dieselbe geschieht durch Doppelsitzventile (Fig. 5), welche getrennt für jede Function der Dampfvertheilung an die vorderen und hinteren Deckel jedes Cylinders angeschraubt werden und durch die Deckel hindurch einerseits mit dem Inneren der Cylinder, andererseits mit der Dampfeinströmung, bezieh. der Zwischenkammer, oder endlich bei den Ausströmventilen des grofsen Cylinders mit dem Condensator in Verbindung stehen. Bewegt werden diese Ventile durch Kammscheiben, die sie in der Verlängerung der Ventilspindeln mit besonderen Rahmen umgreifen. Es befindet sich dem entsprechend an jedem Cylinderende eine Steuerwelle a bezieh. b, die von einer central über die ganze Maschine laufenden Welle c durch Schraubenräder, welche in den Gehäusen x sitzen, bewegt werden; die Welle c selbst wird von der Schwungradwelle, und zwar gleichfalls durch Schraubenräder (eingeschlossen in dem Gehäuse y), in Bewegung gesetzt. Auf den Wellen a

Digitized by Google

und *b* sitzen je vier Kammscheiben, von denen zwei, für die Austrittventile aus kleinem und grofsem Cylinder bestimmt, fix bleiben, die Einströmventile jedoch sowohl für den kleinen, als für den grofsen Cylinder auf Schleifkeilen verschoben werden. Dies geschieht selbstverständlich durch den Regulator, welcher, central über den Cylindern angeordnet und durch Kegelräder von der Welle *c* angetrieben, mittels einer Zugstange die horizontalen Arme zweier Wellen *d* und *e* erfafst und dadurch diese Wellen selbst und die vertical zu den Kammscheiben führenden Arme verdreht. Es werden somit die Kammscheiben der Eintrittventile des grofsen Cylinders stets um denselben Betrag verschoben wie die Kammscheiben der Eintrittventile des kleinen Cylinders; nachdem aber die Conturen derselben verschieden sind, so wird die Arbeit beider Cylinder stets nahezu constant erhalten. *M-M.*

Sellers' automatischer Injector (Fig. 6 Taf. 17).

Der in Fig. 6 Taf. 17 dargestellte selbstregulirende Injector der berühmten Werkzeugmaschinenfabrik *Will. Sellers'* in Philadelphia erschien auf der Pariser Ausstellung mit einer kleinen Modification in der Anbringung eines Lärmventiles für den Fall des Versagens der automatischen Vorrichtung, welche hier um so wichtiger ist, als kein Schlabberventil angebracht wird. Die Mischdüse ist hier, wie bei dem früher (S. 106 d. Bd.) besprochenen Injector von *Lainé* und *Guillemin*, derart verstellbar, dafs der Wasserzufluſs regulirt werden kann; nur geschieht dies hier nicht von Hand mittels eines Griffrades, sondern automatisch durch einen an der Mischdüse angebrachten Kolben. Auf denselben wirkt einerseits der Druck des angesaugten Wassers, andererseits das vor der Fangdüse entweichende Schlabberwasser; nimmt letzteres zu, so wird der Kolben der Mischdüse zurückgedrängt und der Wasserzufluſs mehr und mehr beschränkt. Versagt der Injector und reifst der Wasserzufluſs ab, so schliefst sich das über dem Wasserrohr angebrachte Ventil und der weiterhin zuströmende Dampf entweicht lärmend durch das Ventil *L*, derart die Aufmerksamkeit des Kesselwärters erregend. Das Lärmventil *L*, sowie ein vor dem zum Kessel führenden Speisekopf angebrachtes Probirventil münden in ein gemeinschaftliches Ueberlaufrohr. Der Dampfzufluſs wird in bekannter Weise durch eine Spindel regulirt, welche den Injector zu einem saugenden gestaltet; zur gröfseren Sicherung des Ansaugens, ohne dafs ein allmäliges Oeffnen des Dampfventiles erforderlich wird, ist die Spindel in gleichfalls bekannter Anordnung mit einem feinen Dampfkanal durchbohrt.

Lethuillier und Pinel's automatische Kesselspeisung (Fig. 1 und 2 Tafel 18).

Die angesehene, in Rouen gelegene Fabrik für Kesselarmaturen von *Lethuillier und Pinel* stellte neben schon länger bekannten Apparaten,

Digitized by Google

darunter speciell die magnetischen Wasserstandszeiger, auch einen interessanten Apparat zur automatischen Regulirung des Kesselspeisewassers aus, welcher in Fig. 1 und 2 Taf. 18 dargestellt ist. Derselbe wird mittels seiner unteren Flansche *a* auf den Kessel geschraubt und die hier heraustretende Stange *s* mit einem Schwimmer verbunden; mit der Flansche *b* wird das von der Speisepumpe kommende Druckrohr und mit *c* endlich das zum Kessel führende Speiserohr verbunden. In der Mittelstellung unserer Skizzen tritt das Speisewasser bei *b* ein, geht durch den Hahn *h* nach abwärts (Fig. 1) und tritt durch das Schmetterlingsventil *f* (Fig. 2) und das Rückschlagventil *v* (Fig. 1) hindurch in das Speiserohr zum Kessel. Steigt in Folge eines Stillstandes der Dampfentnahme der mit *s* verbundene Schwimmer über eine gewisse Höhe, so dreht sich mittels der aus Fig. 2 klar ersichtlichen Hebelverbindung das Schmetterlingsventil *f* derart über seiner Sitzfläche, dafs die Oeffnungen von Ventil und Sitz nicht mehr zusammenfallen und der Wasserdurchlafs gesperrt ist. Das von der Pumpe ununterbrochen geförderte Wasser mufs dann durch ein Rücklaufventil, welches vor der Flansche *b* einzuschalten ist, zum Saugbehälter zurückkehren. In gleicher Weise wird sich bei sinkendem Wasserspiegel das Ventil *f* immer mehr öffnen, so dafs dann gar kein Wasser mehr durch das Rücklaufventil entweicht, sondern alles in den Kessel gepumpt wird.

Dieser Grundgedanke des ganzen Apparates ist selbstverständlich nicht neu und die hier beschriebene Vorrichtung würde kaum besondere Aufmerksamkeit verdienen, wenn sich nicht bei ihrer Ausführung überall die Hand des geübten und erfahrenen Constructeurs offenbarte. Der ganze Apparat hat nur gedrehte Bestandtheile, die sich leicht und vollendet herstellen und bequem montiren und demontiren lassen. Alle Vorsorge ist getroffen, um Abnutzungen zu begegnen und bei vorkommenden Anständen alle Theile leicht zugänglich zu haben. So läfst sich sofort der selbstthätige Speiseapparat ausschalten und der ganze Apparat zum einfachen Durchgangsrohr umgestalten, indem der Hahn *h* um 90° gedreht und das Rückschlagventil *v* mittels aufsen liegender Schraube und Griffrades auf seinem Sitz abgeschlossen wird. Das eingepumpte Wasser geht dann vom Hahn *h* nach aufwärts und über das Ventil *v* hinweg und durch die Flansche *c* direct weiter zum Kessel. Dann läfst sich mittels der Klemmschraube *k* (Fig. 2) der Abschlufsdeckel *p* lüften und sammt dem Verschlufsbügel *q* von Hand herausschrauben; das Schmetterlingsventil *f* kann hierauf ohne weiters herausgenommen werden zum Nachschaben der Flächen, während die Speisung des Kessels ungestört fortgeht. Damit hierbei von dem mit Dampf erfüllten Raum des Schwimmerhebelwerkes keine Belästigung entstehe, ist die Welle des Ventiles *f* mittels eines Conus in ihre Führung eingeschliffen und wird durch eine kleine Flachfeder *i*

Digitized by Google

angepreſst. Das Ventil *f* wird gleichfalls durch eine Feder, welche an dem Abschlufsdeckel *p* durch Scheiben gespannt werden kann, gegen seinen Sitz gespannt. Das Nachsehen und Reinigen des Schwimmerhebelwerkes kann selbstverständlich nur geschehen, wenn der Kessel kalt steht. Es wird dann der hintere Deckel des Gehäuses entfernt; zur Erleichterung des Abhebens bei etwa anklebender Dichtung dienen die beiden Kopfschrauben *t* (Fig. 2), welche durch eine darüber geschraubte Metallmutter derart mit dem Deckel verbunden sind, dafs beim Lüften der Kopfschrauben gleichzeitig auch der Deckel abgehoben wird.

Eiserner Querschwellen-Oberbau, System Brunon (Fig. 3 bis 8 Tafel 18).

Die bekannte Fabrik schmiedeiserner Waggonräder, *B. Brunon* in Rive de Gier, hat ein interessantes System eisernen Oberbaues ausgestellt, welches auf der Verwendung eigenthümlich geformter, in Gesenken gepreſster Querschwellen beruht. Die Gestalt der fertigen Querschwelle ist aus den Ansichten in Fig. 5 und 6 Taf. 18 zu ersehen, in vergröſsertem Maſsstabe die Anbringung der Schiene in Fig. 8. Dieselbe wird auf den mit der entsprechenden Neigung versehenen Querschnitt *I* (Fig. 5 bis 7) aufgelegt, mit den darüber gelegten Laschen und dem abgekröpften Bolzen fest angezogen; um das Einbringen desselben zu ermöglichen, sind die Löcher in dem Querträger in entsprechender Gröſse herzustellen. Es wird als specieller Vorzug dieser Verbindung gerühmt, dafs sich der Querträger bei darüber rollender Last etwas ausstreckt und dabei die Bolzen anspannt, so dafs selbst lose Muttern dabei fest werden und eine weitere Versicherung nicht erfordern sollen; als allgemeinen Vorzug des Systemes betont *Brunon* die günstige Form der Querschnitte (vgl. Fig. 7), welche vor allem eine sichere Lage der Querschwellen ermöglichen und dabei nur eine schwache Bettung erfordern, aufserdem die lange Dauer der eisernen Schwellen und die rasche und sichere Befestigung der Schienen. *Brunon*'s Traverse wiegt allein 30^{k}, mit 4 Laschenbändern und 2 Schrauben 35^{k} und kostet 10 Franken; für die Schienenstöſse werden die Laschen 300^{mm} breit über den Schienensteg verlängert und hier nochmals doppelt verschraubt.

Die Herstellung der eisernen Querschwellen erfolgt aus Stahlbändern, welche auf excentrischen Walzen in der aus Fig. 3 und 4 ersichtlichen Gestalt gewalzt werden. Nachdem dieselben mit den vier Schraubenlöchern versehen sind, was unter einer vierfachen Lochmaschine gleichzeitig erfolgt, werden sie in eigenen Oefen mit mechanischer Zuführung angewärmt, auf einen Schlag in der Matrize geformt, aus dieser selbstthätig ausgeworfen und noch warm in ein Theerbad gebracht.

Wn.

Digitized by Google

Worssam's Bretsägegatter (Fig. 9 bis 12 Tafel 18).

Von *Samuel Worssam und Comp.* in London war eine gröfsere Anzahl von Holzbearbeitungsmaschinen zumeist bekannter Construction ausgestellt. Als neuere Maschine ist das mittlerweile auch im *Engineering*, 1878 Bd. 26 S. 490 in seinen Einzelheiten abgebildete und beschriebene Bretsägegatter anzuführen, welches in den Fig. 9 bis 12 Taf. 18 dargestellt ist. Es dient den gleichen Zwecken wie das bereits (* 1878 230 299) mitgetheilte *Ransome*'sche Sägegatter. Die Säulen des Gatterrahmens sind aus Schmiedeisen, die Rahmenquerstücke aus Stahl; zur Rahmenführung sind flache und V-förmige Prismenleisten vorhanden, wie in Fig. 12 ersichtlich.

Die Uebertragung der Bewegung von der Kurbel auf den Rahmen erfolgt durch eine gegabelte Leitstange, für welche die beiden Stirnzapfen ungefähr in der halben Höhe des Rahmens an den Säulen angebracht sind. Auf der Antriebswelle befindet sich ein schweres Schwungrad mit Gegengewicht neben fester und loser Riemenscheibe. Der Vorschub des Arbeitsstückes erfolgt hier nicht wie sonst durch Walzen, sondern durch eine Zahnstange, welche auf Rollen läuft, deren Achsen, in besonderen Rollenständern gelagert, zugleich die Rollen zur Unterstützung des Arbeitsstückes selbst tragen. Ein Nachtheil dieser Einrichtung liegt in dem nach vollendetem Schnitte zum Zurückführen der Zahnstange erforderlichen Zeitaufwande; dieser wird jedoch durch die Sicherheit der Wirkung des Zahnstangenvorschubes gegenüber jener des Walzenvorschubes ausgeglichen. Die Achse des Zahnstangengetriebes wird durch ein Stirnrad und Getriebe von der genutheten Steuerscheibe und letztere durch Frictionskegel, Schlitzhebel, Excenterstange und Excenter in bekannter, aus den Abbildungen deutlich ersichtlicher Art ruckweise bewegt. Zur seitlichen Führung sind zwei ebene Führungsstücke, wovon das obere der Höhe des Arbeitsstückes entsprechend vertical verstellbar ist, und diesen gegenüber eine durch Hebel angedrückte Rolle mit verticaler Achse vorhanden. Auf letzterer ist noch ein zweiter längerer Hebel aufgekeilt, auf welchen mittels einer über eine Leitrolle geführten Schnur und eines angehängten Gewichtes ein entsprechend starker Zug in horizontaler Richtung ausgeübt wird.

Zur Sicherung des Arbeitsstückes gegen das Anheben beim Aufwärtsgange der Sägeblätter sind oberhalb der ebenen seitlichen Führungsstücke gleichfalls in Schlitzen verstellbare Anschläge vorhanden; um ferner die Zahnstange gegen das Anheben durch das Zahnstangengetriebe zu sichern, ist oberhalb des letzteren eine Rückenführungsrolle angebracht. Die beiden Seitenständer des Gatters sind unten durch zwei Distanzstangen und oben durch ein aufgeschraubtes gufseisernes Querstück mit architektonischer Gliederung verbunden.

Digitized by Google

Zur Aufstellung dieses Sägegatters ist kein Erdgewölbe erforderlich, indem alle Theile desselben über dem Fufsboden liegen und nur die Antriebsriemenscheiben und das Schwungrad theilweise unter denselben hinabreichen. Zum Schneiden dünner Breter können im Gatterrahmen bis zu 14 Sägeblätter eingespannt werden. *J. P.*

Schaufenster-Verschlufs von S. F. Maillard in Paris.

Bei den Schaufenstern der Pariser Neubauten wird fast allgemein der *Maillard*'sche Verschlufs statt der bisher gebräuchlichen Rollblechjalousien angewendet, von denen er vermöge seiner Einfachheit und Solidität auch entschieden den Vorzug verdient. Derselbe besteht aus einer Anzahl von über die ganze Schaufensterbreite reichenden Blechtafeln, welche sich fächerartig über einander schieben lassen, wobei sie seitlich in je einem System paralleler, in die Pfosten eines Holzrahmens gehobelter Nuthen geführt werden. Jede Tafel ist an ihrem oberen und unteren Rand mit Winkeleisen doppel-T-förmig versteift. Die so gebildeten Versteifungsrippen dienen beim Zusammenschieben der Tafeln gleichzeitig als Mitnehmer, während sich umgekehrt beim Auseinanderschieben jede Tafel mit ihrer inneren oberen Rippe an die äufsere untere Rippe der nächst höheren hängt.

Die unterste Tafel trägt an seitlichen Pratzen die Schraubenmuttern für zwei verticale Schraubenspindeln, welche zu beiden Seiten in den Verschlufsrahmen eingelassen und durch eine passende Transmission zu gleichzeitiger Drehung verbunden sind. Beim Oeffnen des Verschlusses wird durch entsprechendes Drehen dieser Spindeln zunächst die untere Tafel gehoben; sie schiebt sich dabei über die zunächst höhere, bis ihre inneren Rippen an deren äufseren anstofsen und so als Mitnehmer wirken. Beide Tafeln schieben sich dann über die dritte, worauf auch diese der Bewegung folgen mufs u. s. f. Bei ganz geöffnetem Verschlufs liegen dann alle Tafeln über einander und von der untersten getragen in einem Kasten oberhalb des Schaufensters. Beim Schliefsen bewegt sich der ganze Satz nach abwärts, bis die oberste (zugleich innerste) Tafel an einer Schlagleiste hängen bleibt, worauf sich dann die nächste Tafel an sie anhängt; diese dient dann wieder der folgenden als Hängstütze u. s. w.

Um ein Zuweitdrehen der Schraubenspindeln und eine dadurch bedingte Beschädigung des Verschlusses zu verhindern, darf sich die unterste Tafel niemals an die benachbarte anhängen; sie mufs vielmehr schon vorher durch die Bodenleiste des Verschlufsrahmens eine entsprechende Hubbegrenzung erhalten. *F. H.*

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Zur Beurtheilung der Feuerluftmaschinen; von Dr. A. Slaby.

Mit Abbildungen.

Die ersten Constructionen *offener Luftmaschinen* verblieben lange Zeit bei der Anwendung *äufserer* Feuerung. Man erhitzte die Luft entweder in geschlossenen Röhrensystemen (*Ericsson* *1834 51 81. 173. *Redtenbacher* 1853 128 86. *Burdin* und *Bourget* 1866 179 249), oder in glockenförmig gestalteten Heiztöpfen, welche von der Feuerung umspült wurden (*Ericsson* 1853 129 186. *1856 140 259. 1860 157 162. *321. 158 394. *1861 159 82. 161. 407. *Wilcox* *1861 160 337. *1863 170 321. *Rider*, *American Artisan* 1871).

Roper (*1869 194 173. *1865 178 249) und *Belou* (1861 159 241. *1865 177 413. *1867 185 409) scheinen die ersten gewesen zu sein, welche das System der äufseren Feuerung verliefsen und die Verbrennungsproducte, die in einem geschlossenen Ofen unter höherem Druck erzeugt wurden, direct in den Arbeitscylinder überführten. Seitdem hat sich der Erfindungstrieb mit besonderer Ausdauer auf die Construction dieser Gattung von Luftmaschinen geworfen, und ein Blick in die Patentlisten der letzten Jahre zeigt darin auch heut noch keine Abnahme. [1]

Der Grund für die besondere Bevorzugung des Principes der Feuerluftmaschinen seitens der Erfinder liegt klar zu Tage. Die directe Benutzung der Verbrennungsproducte ist auf den ersten Anschein die rationellste Methode für die Verwerthung der im Brennmaterial zur Verfügung stehenden Wärme. Eine Feuerluftmaschine müfste ohne weiteres (wenn keine anderen Wärmeverluste stattfänden) vor jeder Luftmaschine, welche mit äufserer Feuerung versehen ist, und welche fast die Hälfte der vom Brennmaterial erzeugten Wärme zum Schornstein hinausschickt, in Bezug auf die Oekonomie den Vorzug verdienen.

Wenn man nun die ganze Reihe der etwa 100 Patente, welche in den letzten 20 Jahren auf Feuerluftmaschinen in den verschiedenen Ländern genommen wurden, und welche durch die Journalliteratur bekannt geworden sind, überblickt, so steht man vor der auffallenden Thatsache, dafs der Fortschritt, der sich seit *Roper* und *Belou* in der Construction der Feuerluftmaschinen vollzogen hat, ein keineswegs sehr bedeutender ist; derselbe erstreckt sich im Allgemeinen nur auf

[1] Die im Arbeitscylinder zur Wirkung kommenden Gase bestehen nur zum kleinsten Theile aus Luft, wie weiter unten gezeigt werden wird; mir scheint es deshalb zweckmäfsig, die besprochene Maschinengattung, wie vorgeschlagen, als *„Feuerluftmaschinen"* zu bezeichnen, um sie besser von den eigentlichen offenen Luftmaschinen mit äufserer Feuerung unterscheiden zu können.

Digitized by Google

constructive Einzelheiten. Nicht selten findet man sogar offenbare Rückschritte gegen die gründlich durchdachte Construction *Belou*'s.

Angesichts dieser Thatsache kann es nicht befremden, wenn man sieht, wie sämmtliche neu auftretenden Feuerluftmaschinen, nachdem sie kurze Zeit ihr Dasein gefristet, ebenso wie ihre Vorgänger wieder verschwinden. Es ist von Interesse, nach den Gründen dieser Erscheinung zu forschen. Abgesehen von einem Versuch, welchen *Tresca* mit einer *Belou*'schen Maschine unternommen hat (vgl. *1867 184 409. *Bulletin d'Encouragement*, 1867 S. 9), sind leider in der gesammten Literatur, so grofses Interesse sie auch sonst diesen Maschinen entgegengebracht hat, keine Berichte über ausführlichere, wissenschaftlich durchgeführte Versuche aufzufinden, aus welchen man eine genügende Erklärung der angeführten Thatsache entnehmen könnte.

Seit einiger Zeit nun sind zwei neue Feuerluftmaschinen aufgetreten, welche zu weiterer Verbreitung gelangt sind, und welche deshalb von dem oben Gesagten eine Ausnahme zu machen scheinen. Die eine ist der Sparmotor von *J. Hock* in Wien (*1877 225 227. 1878 227 104), die andere die „*Caloric engine*" von *A. und F. Brown* in New-York (*1879 231 486). Der Sparmotor von *Hock* ist in Deutschland vielfach in die Kreise des Kleingewerbes gedrungen, die *Brown*'sche Maschine wird in Amerika und England seit einiger Zeit für die Nebelhörner der Küstenstationen verwendet.

Die Fabrik von *Siemens und Halske* in Berlin hat vor Kurzem eine *Brown*'sche Maschine aufgestellt, mit welcher ich einige ausführliche Versuchsreihen vorzunehmen Gelegenheit hatte. Die nachfolgende Abhandlung enthält einen Bericht über diese Untersuchung und über einige sich daraus ergebende Folgerungen für die gesammte besprochene Maschinengattung. Der Versuch fand am 14. November 1878 in einem Raume der Fabrik von *Siemens und Halske* statt und wurde von Hrn. *E. Brauer* und mir geleitet. Während die Maschine durch einen Prony'schen Zaum gebremst wurde, verzeichnete ein Tourenzähler die Anzahl der Umdrehungen. Gleichzeitig wurden vom Ofen, vom Pump- und vom Arbeitscylinder zahlreiche Diagramme (meist alle 3 Minuten) mit Indicatoren nach *Kraft* in Wien und nach *Richards* genommen. Die Hebellänge des Bremszaumes betrug $1^m,1775$. Eine summarische Zusammenstellung der Resultate aus dem umfangreichen Originalprotokoll gibt die nachfolgende Tabelle.

Dimensionen der Maschine.	m
Durchmesser des Pumpcylinders	0,331
Hub der Pumpe	0,461
Durchmesser des Arbeitscylinders	0,406
Hub des Arbeitskolbens	0,415.

Digitized by Google

Resultat.

	e
Mittlere indicirte Leistung des Arbeitscylinders	10,94
Mittlere indicirte Leistung der Luftpumpe	8,05
Mittlere indicirte Nutzleistung	2,89
Mittlere Bremsleistung	2,17 [2]
Mittlerer Wirkungsgrad $\left(=\frac{\text{Bremsleistung}}{\text{indicirte Nutzleistung}}\right)$	0,75
Gesammtdauer des eigentlichen Versuches	2 St. 57 Min.
Anzahl sämmtlicher Touren	13 806
Mittlere Tourenzahl in der Minute	78.

Brennmaterialverbrauch.

	k	
a) zum Anheizen	7,4	Holzkohlen
b) während des Versuches	28,35	Kokes
c) für 1 Stunde und 1e während des Versuches	4,43	Kokes.

Nr. der Periode	Dauer der Periode	Mittlere Tourenzahl der Periode	Belastung des Bremshebels	Gebremste Arbeit	Nutzbare Mittelspannung im Arbeitscylinder	Indicirte Arbeit des Arbeitscylinders	Mittelspannung im Pumpcylinder	Indicirte Arbeit der Pumpe	Gesammte indicirte Arbeit	Wirkungsgrad
	Min.		k	e	k auf 1qc	e	k auf 1qc	e	e	
I	15	88,6	14,3	2,08	—	—	—	—	—	—
II	7	94,7	15,3	2,38	1,242	14,04	1,192	9,95	4,09	0,58
III	5	94,2	15,8	2,45	1,253	14,09	1,203	9,99	4,10	0,60
IV	7	89,4	16,8	2,47	—	—	—	—	—	—
V	15	83,5	18,8	2,58	1,284	12,80	1,233	9,07	3,73	0,69
VI	14	81,8	20,8	2,80	1,316	12,85	1,263	9,11	3,74	0,75
VII	8	90,8	18,8	2,81	1,280	13,88	1,229	9,84	4,04	0,70
VIII	23	81,1	19,8	2,64	1,270	12,30	1,219	8,72	3,58	0,74
IX	7	52,8	18,8	1,63	1,089	6,86	1,045	4,87	1,99	0,82
X	20	64,9	17,8	1,90	1,193	9,24	1,145	6,55	2,69	0,71
XI	21	70,8	15,8	1,84	0,960	8,11	0,922	5,75	2,36	0,78
XII	35	73	13,8	1,66	1,175	10,24	1,128	7,26	2,98	0,56

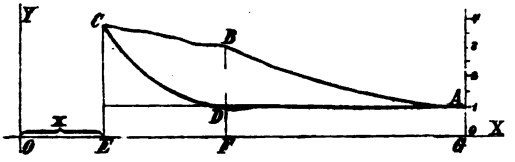
Aus der Tabelle ist zunächst die Thatsache zu entnehmen, dafs die Regelmäfsigkeit der Leistung viel zu wünschen übrig läfst. Trotz der aufmerksamsten Controle der Feuerung, welche von einem erfahrenen und mit der Maschine durchaus vertrauten Heizer bedient wurde, mufste die Belastung des Bremshebels ziemlich häufig geändert werden, um eine einigermafsen constante Tourenzahl zu erzielen. In Folge dessen ist der gesammte Versuch in 12 Arbeitsperioden getheilt worden, die in der Tabelle mitgetheilten Resultate sind Mittelwerthe der einzelnen Perioden und wurden aus zahlreichen Beobachtungen berechnet. Fig. 1 bis 3 sind Abbildungen von Diagrammen, die vom Pumpcylinder, vom Arbeitscylinder und vom Ofen genommen wurden.

Fig. 1 ist das Diagramm für die Luftpumpe. *AB* zeigt den Verlauf der Compression der angesaugten Luft bis zu einer Spannung von 3k auf 1qc, *BC* gibt die Veränderung der Spannung beim Hineindrücken

[2] Diese Werthe sind erhalten, indem die entsprechenden Werthe der einzelnen Perioden mit deren Dauer in Minuten multiplicirt, deren Summe gebildet und diese wieder durch die Gesammtdauer des Versuches in Minuten dividirt wurde.

Digitized by Google

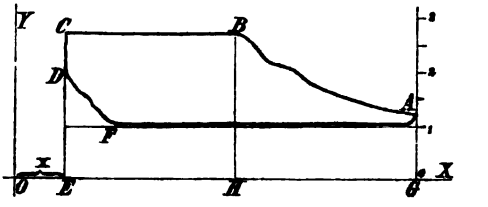
Fig. 1.



der gepreſsten Luft in den Ofen. Die Luftpumpe besitzt einen groſsen schädlichen Raum; in Folge dessen erfolgt beim Aufgang des Pumpenkolbens die Expansion der in den schädlichen Räumen verbliebenen Luft von C bis D, und erst jetzt beginnt das Heben des Einlaſsventiles und die Ansaugung frischer Luft. Dieser Periode entspricht die horizontale Linie DA des Diagrammes.

Fig. 2 zeigt das Diagramm des Arbeitscylinders. Bei geöffnetem Einlaſsventil erfolgt die Einströmung der heiſsen Luft, während welcher Zeit der Druck constant bleibt. In B ist der Schluſs der Volldruckperiode und es beginnt die Expansion von B bis A. Die Füllung des Arbeitscylinders erfolgt, während der Kolben 0,48 seines gesammten Hubes zurücklegt. Die Expansion vollzieht sich nicht bis zur atmosphärischen Spannung, die Luft entweicht bei Oeffnung des Austrittsventiles zunächst mit höherer Spannung. Die Horizontale AF entspricht

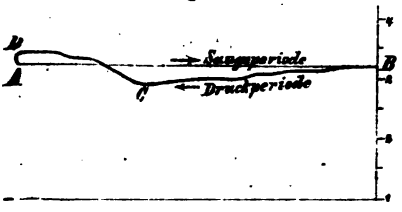
Fig. 2.



der Entleerungsperiode; doch erfolgt die Austreibung der erhitzten Luft mit den Verbrennungsproducten nicht während des ganzen Kolbenrücklaufes. In F findet bereits der Schluſs des Austrittsventiles statt und Compression des im Arbeitscylinder verbleibenden Luftvolums. AF beträgt 0,85 des gesammten Kolbenhubes. In der unteren Endstellung des Kolbens öffnet sich das Eintrittsventil und die Spannung erhebt sich sofort bis C, es folgt die frische Füllung.

Fig. 3 ist ein vom Ofen genommenes Diagramm. Während der Saugeperiode des Pumpkolbens beschreibt der Indicatorstift die Horizontale AB; da während dieser Zeit die Entleerung des Arbeitscylinders

Fig. 3.



von statten geht, so ist der Ofen während dieser Periode vollkommen geschlossen, die Spannnng hält sich constant auf $3^{k},25$ auf 1^{qc}. Während des Rückganges des Pumpkolbens ist zunächst das Druckventil, welches zum Ofen führt, noch geschlossen. Da aber während

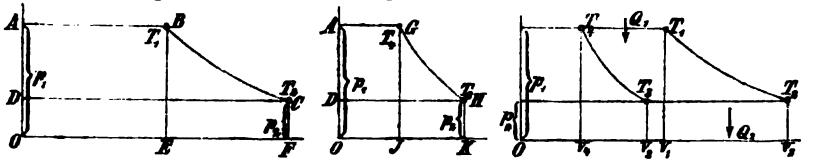
Digitized by Google

dieser Zeit die Füllung des Arbeitscylinders erfolgt, so sinkt die Spannung im Ofen um ein Weniges. Von C bis D dagegen steigt die Spannung, weil das Einlafsventil des Arbeitscylinders sich schliefst, das Druckventil der Pumpe aber sich öffnet.

Es ist aus den Diagrammen zu entnehmen, dafs sowohl der Pump-, als auch der Arbeitscylinder grofse schädliche Räume besitzen. Ehe in die Berechnung der *Brown*'schen Maschine eingetreten wird, soll erst in Kürze eine theoretische Erörterung der Wirkungsweise der Luft in der Maschine unter Vernachlässigung der schädlichen Räume gegeben werden.

Die arbeitende Luft trete unter der Spannung p_1 in den Arbeitscylinder. Ist der Ofen grofs genug, so wird der Druck während der Füllungsperiode nahezu constant bleiben. Bezeichnet OE (Fig. 4) das Volum der Luft in dem Augenblick, in welchem die Absperrung erfolgt, so wird, unter Voraussetzung eines Cylinderquerschnittes gleich der Flächeneinheit, OE der unter constantem Druck OA zurückgelegte Weg des Kolbens sein. Die absolute Temperatur der Luft im Punkte B sei T_1. Nach erfolgter Absperrung findet Expansion der Luft statt, und da während dieses Theiles des Kolbenhubes Wärme von aufsen weder zugeführt, noch abgeleitet wird, so mufs die Aenderung der Spannung nach der adiabatischen Curve erfolgen bis zur Höhe des

Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.



äufseren Luftdruckes. OF sei das Volum der Luft am Ende des Kolbenhubes, also der Gesammtinhalt des Arbeitscylinders. Die Temperatur der Luft am Ende der Expansion sei T_2. Indem der Kolben nun seinen Weg rückwärts beginnt, erfolgt unter constantem äufseren Druck die Ausstofsung der verbrauchten Luft. Die Fläche $ABCD$ (Fig. 4) ist ein Mafs für die während des ganzen Processes auf den Kolben übertragene Arbeit. Von dieser ist jedoch die Arbeit der Luftpumpe noch in Abzug zu bringen. OK (Fig. 5) sei das für den Hub angesaugte Volum bei atmosphärischer Spannung und der Temperatur T_3. Dieses Volum wird ohne Wärmeentziehung (also nach der adiabatischen Curve) auf das Volum OJ comprimirt, die Temperatur steige dabei auf T_4. Schliefslich wird die Luft unter constantem höchsten Druck in den Ofen gepreſst. Die Fläche $DHGA$ ist ein Mafs für die von der Pumpe zu leistende Arbeit.

Werden beide Flächen (Fig. 4 und 5) über einander gelegt, so liefert die Differenz für den Hub gewonnene Arbeit.

Digitized by Google

Das theoretische Spiel der Maschine läfst sich hiernach durch folgenden Kreisprocefs darstellen (Fig. 6). Ein Volum Luft vom Zustande p_1, v_4, T_4 geht unter constantem Druck in den Zustand p_1, v_1, T_1 über, unter einem Wärmeaufwand von Q_1 Calorien, vom Zustand p_1, v_1, T_1 weiter auf der adiabatischen Curve in den Zustand p_2, v_2, T_2 ohne Zu- oder Abführung von Wärme. Unter constantem Druck geht nun die Luft in den Zustand p_2, v_3, T_3 über, wobei Q_2 Calorien abzuführen sind, und schliefslich ohne Wärmeaufwand auf adiabatischer Curve in den Anfangszustand p_1, v_4, T_4 zurück. Bei diesem Procefs werden Q_1 Calorien Wärme zu- und Q_2 Calorien abgeführt. Die Differenz hat sich in nutzbare Arbeit umgesetzt, welche gemessen wird durch die beim Kreisprocefs umlaufene Fläche.

Bezeichnet man das wirkende Luftgewicht in Kilogramm mit G und die specifische Wärme der Luft für constanten Druck mit c_p, so ist [3]:

$$Q_1 = G\, c_p\, (T_1 - T_4) \text{ und } Q_2 = G\, c_p\, (T_2 - T_3).$$

Bekanntlich ist nun die specifische Wärme der Luft $c_p = \frac{ARk}{k-1}$, mithin:

$$Q_1 = G\,\frac{ARk}{k-1}\,(T_1 - T_4) \text{ und } Q_2 = G\,\frac{ARk}{k-1}\,(T_2 - T_3).$$

Es ist ferner nach dem Gesetz der adiabatischen Curve:

$$\frac{T_4}{T_3} = \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{k-1}{k}} = \frac{T_1}{T_2}.$$

Hieraus folgt: $T_2 = \frac{T_1\, T_3}{T_4}$. Setzt man diesen Werth in den Ausdruck für Q_2, so wird $Q_2 = Q_1\,\frac{T_3}{T_4}$. Die geleistete Arbeit ist mithin:

$$L = \frac{1}{A}\,(Q_1 - Q_2) = \frac{Q_1}{A\,T_4}\,(T_4 - T_3) = G\,\frac{Rk}{k-1}\,\frac{(T_1 - T_4)\,(T_4 - T_3)}{T_4}.$$

Die Gröfse der geleisteten Arbeit hängt von den Temperaturen ab. Von diesen sind zwei durch die Bedingungen des Problems bestimmt, nämlich T_1 und T_3, die höchste und die niedrigste. Die höchste Temperatur sollte eigentlich 300° nicht überschreiten. Alle Feuerluftmaschinen gehen jedoch darüber hinaus. Wenn die höchste und die niedrigste Temperatur festgestellt worden ist, können die Temperaturen T_2 und T_4 zwischen den gegebenen Grenzen offenbar beliebig gewählt werden. Die richtigste Wahl wird diejenige sein, für welche die Arbeit ein Maximum wird. Die Ableitung des Arbeitsausdruckes nach T_4 liefert:

$$-1 + \frac{T_1\, T_3}{T_4^2} = 0 \text{ oder } T_4 = \sqrt{T_1\, T_3}.$$

[3] Es sind hier jederzeit die Bezeichnungen *Zeuner*'s gewählt worden und mufs für eingehendere Information auf dessen *„Mechanische Wärmetheorie"* verwiesen werden.

Digitized by Google

Es war aber $T_2 = \frac{T_1 T_3}{T_4} = \sqrt{T_1 T_3}$. Hieraus ergibt sich die wichtige Folgerung, dafs das Maximum der Arbeit nur dann geleistet wird, wenn die Punkte (p_1, v_4) und (p_2, v_2) auf derselben Isotherme liegen, d. h. wenn die Luft im Zustande der gröfsten Compression im Pumpcylinder dieselbe Temperatur besitzt wie am Ende der Expansion im Arbeitscylinder. Unter Benutzung der gefundenen Werthe wird nun:

$$L_{max} = G \frac{Rk}{k-1} (\sqrt{T_1} - \sqrt{T_3})^2.$$

Die secundliche Leistung dieser idealen Maschine in Perdestärken ist (bei u Umdrehungen in der Minute):

$$L'_{max} = \frac{u}{60 \times 75} G \frac{Rk}{k-1} (\sqrt{T_1} - \sqrt{T_3})^2.$$

Die Spannung im Ofen p_1 ergibt sich aus der Beziehung:

$$\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{k-1}{k}} = \frac{T_4}{T_3}.$$

Der Inhalt des Pumpcylinders wird: $v_3 = G \frac{RT_3}{p_2}$.

Der Inhalt des Arbeitscylinders: $v_2 = G \frac{RT_2}{p_2}$.

Das Volum der Füllung des Arbeitscylinders im Momente der Absperrung:

$$v_1 = G \frac{RT_1}{p_1}.$$

Sehen wir jetzt, in wie weit die *Brown*'sche Maschine diesen theoretischen Proceſs thatsächlich erfüllt.

Für die Berechnung des dem Ofen für jeden Hub zugeführten Luftgewichtes muſs zunächst die Gröfse des schädlichen Raumes der Luftpumpe ermittelt werden. Dies geschieht am einfachsten aus den Diagrammen.

Die Compressionscurve AB (Fig. 1) ist adiabatischer Natur, da während des Verlaufes derselben Wärme weder zugeführt, noch abgeleitet wird; die Gleichung der Curve hat die Form: $pv^k = Const$, worin p die specifische Spannung (Kilogramm auf 1^{qm} Fläche), v das Volum der Luft in Cubikmeter und k das Verhältniſs der specifischen Wärmemengen für constanten Druck und für constantes Volum bedeutet, welche Zahl für die Luft bekanntlich zu 1,41 ermittelt worden ist. Die Abscissenachse dieser Curve ist die der Nulllinie entsprechende Horizontale; es handelt sich um die Lage der Ordinatenachse, d. h. um die Entfernung des Anfangspunktes O von E.

Die Spannungen in den Punkten A und B sind bezieh. 10 000 und 30 000^k; bezeichnet man OE mit x, so muſs demnach die Gleichung erfüllt sein: $10\,000\ (x + EG)^{1,41} = 30\,000\ (x + EF)^{1,41}$, worin EG

Digitized by Google

$= 120^{mm}$ und $EF = 40^{mm}$. Die Auflösung der Gleichung ergibt den Werth: $x = 27{,}8^{mm}$. EG entspricht dem vom Pumpenkolben durchlaufenen Raum; der Hub beträgt $0^{m},461$ und der Durchmesser $0^{m},331$. Hieraus folgt $EG = 0^{cbm},039668$ und $OE = x = 0^{cbm},009189$. Das Maximalvolum der in der Pumpe eingeschlossenen Luft ist mithin $= 0^{cbm},048857$. Das Gewicht dieses Luftvolums ist:

$$G_0 = \frac{0{,}048857 \times 10\,000}{29{,}27 \times 293} = 0^{k},056968,$$

wobei die Temperatur zu 20^0 angenommen wird.

Für die Berechnung des dem Ofen zugeführten Luftgewichtes hat man hiervon noch das Luftgewicht des schädlichen Raumes in Abzug zu bringen. Bezeichnet man die dem Punkte B der Compressionscurve entsprechende Temperatur mit T_4, die Spannung mit p_1 und dieselben Werthe für den Punkt A mit p_2 und T_3, so ist nach dem Gesetz der adiabatischen Zustandsänderung: $T_4 = T_3 \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{k-1}{k}}$. Da $p_1 = BF = 30\,000$, so folgt: $T_4 = 403 = 273 + 130^0$.

Es soll angenommen werden, dafs die Temperatur der Luft, während sie aus der Luftpumpe in den Ofen übertritt, welcher Periode das Stück BC des Diagrammes entspricht, nicht wesentlich verändert wird. Erheblich ist jedoch die hierbei stattfindende Steigerung der Spannung, welche sich von $p_1 = 30\,000^k$ auf $p_1' = 37\,000^k$ erhebt. Das im schädlichen Raum verbleibende Luftgewicht findet sich wie oben:

$$G_s = \frac{0{,}009189 \times 37\,000}{29{,}27 \times 403} = 0^{k},028828.$$

Zieht man dieses Gewicht vom gesammten Luftgewicht, welches die Pumpe in der äufseren Todtpunktlage des Kolbens enthielt, ab, so verbleibt das *wirkende* Luftgewicht, d. h. dasjenige, welches den Ofen für jeden Hub wirklich zugeführt wird: $G_w = 0^{k},028140$.

Die Maschine hat während des gesammten Versuches 13 806 Touren gemacht und während dieser Zeit $28^{k},35$ Kokes verbraucht. Rechnet man den Aschengehalt derselben zu 5 Proc., so verbleiben $26^{k},94$ reiner Kohlenstoff, mithin für den Hub $0^{k},001951$, welche verwandelt zu Kohlensäure oder Kohlenoxyd aus der Maschine entweichen. 1^{k} Kohlenstoff verlangt zur vollständigen Verbrennung $11^{k},59$ Luft. Zur vollständigen Verbrennung sind mithin nöthig für den Hub: $0^{k},022612$ Luft, d. h. von der gesammten dem Ofen zugeführten Luft werden 80 Proc. benutzt zur Unterhaltung der Verbrennung, wenn man annimmt, dafs diese durchweg vollkommen erfolgt.

Aus dem Arbeitscylinder entweichen für den Hub: $0^{k},028140$ Luft $+ 0^{k},001951$ Kohlenstoff $= 0^{k},030091$ Gase.

Der Arbeitscylinder hat einen Hub von $0^{m},415$ bei einem Durchmesser von $0^{m},406$, mithin einen Inhalt von $0^{cbm},053726$. Dieser Raum-

Digitized by Google

inhalt entspricht jedoch noch nicht dem Gewicht der jeden Hub entweichenden Gase; der Schluſs des Austrittsventiles erfolgt nämlich schon vor Vollendung des Kolbenniederganges, der Verlauf des Diagrammes (Fig. 2) zeigt die Compression des im Arbeitscylinders verbleibenden Luftgewichtes.

Die Austreibung der Verbrennungsproducte erfolgt, während der Arbeitskolben 0,85 seines Hubes durchläuft. Hieraus folgt das Volum der hubweise ausgetriebenen Gase $= 0^{cbm},045667$.

Es ist jetzt das Volum der austretenden Verbrennungsproducte, ihr Gewicht und ihre Spannung bekannt. Die Temperatur wurde unmittelbar am Austrittsventil gemessen und gefunden zu 290°. Man kann hieraus die Constante R, welche für das Gasgemisch gilt, berechnen. Die Verbrennungsproducte werden nun zum kleinen Theil aus Luft ($R = 29{,}27$) bestehen, zum gröfseren Theil werden sie zusammengesetzt sein aus Kohlensäure ($R = 19{,}14$) und aus Stickstoff ($R = 30{,}13$). Nach der Zustandsgleichung der Gase: $G = \frac{Vp}{RT}$ findet sich:

$$R = \frac{0{,}045667 \times 10\,000}{563 \times 0{,}030091} = 26{,}96.$$

Die Zusammensetzung der Verbrennungsproducte ergibt sich unter Voraussetzung einer vollständigen Verbrennung durch Rechnung folgendermafsen:

	k
Stickstoff	0,017411
Kohlensäure . . .	0,007153
Luft	0,005528
Gemisch	0,030092.

Wenn man die Gewichtsmengen des Stickstoffes, der Kohlensäure und der Luft einzeln mit ihren Constanten R multiplicirt, die erhaltenen Werthe addirt und durch 0,030092 dividirt, so erhält man 27,35, eine Zahl, welche von der oben gefundenen nur wenig abweicht.

Die Ermittlung des schädlichen Raumes des Arbeitscylinders erfolgt am besten wie beim Pumpcylinder aus dem Diagramm Fig. 2. Die Füllung erfolgt auf 0,48 des Kolbenhubes. Die Expansionscurve BA ist adiabatisch, die Spannungen in B und A sind bezieh. 27 000^k und 11 700^k. Bezeichnet man wieder die unbekannte Entfernung des Anfangspunktes O von E mit x, so mufs die Gleichung erfüllt sein:

$$27\,000\,(EH + x)^{1,41} = 11\,700\,(EG + x)^{1,41},$$

worin $EH = 56^{mm},5$ und $EG = 116^{mm}$. Die Auflösung ergibt $x = 17^{mm}$. EG entspricht dem vom Arbeitskolben durchlaufenen Raum gleich $0^{cbm},053726$. Hiernach berechnet sich der schädliche Raum des Arbeitscylinders: $OE = x = 0^{cbm},007873$.

Das Gesammtvolum des Arbeitscylinders in der oberen Todtlage des Kolbens beträgt also $0^{cbm},061599$. Die Spannung dieses Volums ist 11 700, mithin das Gewicht desselben ($T = 290 + 273 = 563$):

Digitized by Google

$$G = \frac{0{,}061599 \times 11\,700}{26{,}96 \times 563} = 0^{k},047347.$$

Das mit jedem Hub entweichende Gewicht war $= 0^{k},030091$. Hieraus folgt das im Arbeitscylinder verbleibende schädliche Luftgewicht $= 0^{k},017256$.

Die höchste Temperatur T_1 im Arbeitscylinder findet sich aus dem Gesetz der adiabatischen Curve:

$$T_1 = T_2 \left(\frac{27\,000}{11\,700}\right)^{\frac{k-1}{k}} = 718 = 273 + 445^{0}.$$

Auf Grund der erhaltenen Resultate läfst sich nun die Wärmeberechnung ausführen. Die Luft tritt mit einer Temperatur $T_4 = 403$ von der Luftpumpe in den Ofen über. Die Wärmezuführung erfolgt unter constantem Druck bis zur Maximaltemperatur $T_1 = 718$; die Temperaturdifferenz beträgt also 315^{0}.

Es soll davon abgesehen werden, dafs das schädliche Luftgewicht des Arbeitscylinders eine höhere Temperatur als die angenommene von $T_4 = 403$ besitzt; der Fehler wird dadurch ausgeglichen, dafs die aus der Pumpe kommende Luft bei ihrem Uebertritt in den Ofen sich in der ziemlich langen Rohrleitung abkühlt und mit einer etwas niedrigeren Temperatur als der angenommenen in den Ofen eintritt. Das gesammte Luftgewicht, welches hiernach bei jedem Hub um 315^{0} zu erwärmen ist, beträgt $0^{k},047347$. Die Erwärmung findet bei constantem Druck statt; es berechnet sich also die hubweise zuzuführende Wärme Q_1 folgendermafsen: $Q_1 = 0{,}047347 \times 315 \times 0{,}23751 = 3^{c},5423$.[4]

Der Versuch hat gezeigt, dafs für den Hub $0^{k},001951$ Kohlenstoff verbrennen. Nimmt man an, dafs die Verbrennung eine vollständige ist, und dafs der Heizwerth der Kokes 7000^{c} beträgt, so ergibt sich, dafs bei der Verbrennung eine Wärme frei wird von $0{,}001951 \times 7000 = 13^{c},657$.

Durch Strahlung, unvollkommene Verbrennung und andere Unvollkommenheiten gehen also: $13{,}657 - 3{,}5423 = 10^{c},1147$ für jeden Hub verloren. Der Wirkungsgrad der Feuerung ist hiernach:

$$\eta_f = \frac{3{,}5423}{13{,}657} = 0{,}26.$$

Zur richtigen Beurtheilung der Maschine sollen nun auch noch die anderen Wirkungsgrade ermittelt werden, zunächst der Wirkungsgrad des Systemes.

Die mittlere indicirte Leistung des Arbeitscylinders beträgt laut Protokoll $10^{c},94$, die mittlere Tourenzahl 78. Dieser Arbeit entspricht

[4] 0,23751 ist die specifische Wärme der Luft bei constantem Druck; es ist diese Zahl beibehalten worden, weil die entsprechenden Werthe für Kohlensäure und Stickstoff nur wenig davon abweichen.

Digitized by Google

mithin ein Wärmewerth für den Hub von: $\frac{10{,}94 \times 75 \times 60}{78 \times 424} = 1^c{,}4885$.

Die gleichzeitig aus dem Arbeitscylinder mit den Verbrennungsproducten entweichende Wärmemenge ist also: $3{,}5423 - 1{,}4885 = 2^c{,}0538$.

Zur Controle soll die entweichende Wärme auch noch auf anderem Wege berechnet werden. Für den Hub entweichen $0^k{,}030091$ Verbrennungsproducte bei einer Temperatur von 290^0. Das Abzugsrohr mündete direct in das Freie. Nimmt man die Temperatur der Luft aufserhalb des Gebäudes zu 5^0 an, so ist die Temperaturdifferenz 285^0, mithin ist die bei jedem Hub entweichende Wärmemenge auch: $0{,}030091 \times 285 \times 0{,}23751 = 2^c{,}0368$, ein Werth, welcher mit dem oben berechneten gut übereinstimmt.

Es werden also hubweise $1^c{,}4885$ im Arbeitscylinder in Arbeit umgesetzt; doch kommt diese der Maschine noch nicht zu Gute. Es ist noch in Abzug zu bringen der Wärmewerth, welcher der Arbeit der Pumpe entspricht. Die Pumpe erfordert eine mittlere indicirte Leistung von $8^e{,}05$. Bei 78 Umdrehungen in der Minute liefert dies beim Hub einen Wärmewerth von $\frac{8{,}05 \times 75 \times 60}{78 \times 424} = 1^c{,}0704$.

Die wirklich in Arbeit umgesetzte Wärme ist demnach: $1{,}4885 - 1{,}0704 = 0^c{,}4181$ und das Verhältnifs zu der gesammten der Maschine zugeführten Wärme von $3^c{,}5423 = 0{,}12$. Diese Zahl soll als *„thermisches Güteverhältnifs"* des Systemes bezeichnet werden.

Den *Wirkungsgrad* des Systemes (nach *Zeuner*) erhält man, wenn man dieses Güteverhältnifs auf dasjenige als Einheit bezieht, welches der zwischen denselben Grenztemperaturen arbeitende Carnot'sche Kreisprocefs besitzt, d. i. $1 - \frac{278}{718} = 0{,}39$. Folglich ist der Wirkungsgrad des Systemes der *Brown*'schen Maschine: $\eta_s = \frac{0{,}12}{0{,}39} = 0{,}31$.

Den richtigsten Mafsstab für die Beurtheilung der gesammten Maschine liefert schliefslich das *wirthschaftliche Güteverhältnifs:*

$$\eta = \eta_f \, \eta_s \, \eta_i \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right).$$

Hierin bedeutet:

η_f den Wirkungsgrad der Feuerung, d. h. das Verhältnifs der in der Feuerung in der Secunde nutzbar entwickelten Wärme zu dem Heizeffect des gleichzeitig verbrauchten Brennstoffes.

η_s den Wirkungsgrad des Systemes, d. h. das Verhältnifs der Arbeit, welche der wirklichen Zustandsänderung entspricht, zur disponiblen Arbeit, d. h. zu derjenigen, welche bei denselben Grenztemperaturen dem idealen Kreisprocesse entsprechen würde.

η_i den indicirten Wirkungsgrad gleich dem Verhältnifs der Bremsarbeit zur indicirten Arbeit.

$1 - \frac{T_2}{T_1}$ das thermische Güteverhältnifs des Carnot'schen Kreisprocesses für die Grenztemperaturen T_1 und T_2.

Digitized by Google

Es wird $\eta = 0{,}26 \times 0{,}31 \times 0{,}75 \times 0{,}39 = 0{,}023$; das wirthschaftliche Güteverhältnifs stellt sich hiernach nicht gröfser als bei den geschlossenen Luftmaschinen. Von der gesammten Heizwärme des Brennstoffes werden 2 bis $2^1/_2$ Proc. in nutzbare Arbeit umgesetzt.

Ueberblicken wir nun zum Schlufs die gesammten Versuchs- und Rechnungsresultate. Der grofse Vortheil, den man sich von der geschlossenen Feuerung und der directen Benutzung der Verbrennungsproducte versprach, ist illusorisch. Der Wirkungsgrad des *Brown*'schen Ofens ist 0,26, d. h. von der gesammten Wärme des Brennmaterials kann nur der vierte Theil wirklich dem Kreisprocefs der Maschine mitgetheilt werden. Der Wirkungsgrad der offenen Feuerungen der geschlossenen Luftmaschinen ist erheblich gröfser. [5]

Der Hauptzweck also, welchen die Erbauer der Feuerluftmaschinen im Auge hatten, wird thatsächlich in der *Brown*'schen Maschine nicht nur *nicht* erreicht, sondern das Resultat bleibt hinter dem in den neueren geschlossenen Luftmaschinen ermöglichten fast um die Hälfte zurück. Im ersten Augenblick erscheint dieses Resultat überraschend. Zur Erklärung lassen sich jedoch verschiedene Gründe anführen.

In erster Linie ist der Wärmeverlust durch Strahlung und Leitung ein bedeutender. Während des Versuches war es nicht möglich, längere Zeit in der Nähe des Ofens zu bleiben; das Verbindungsrohr des Ofens mit dem Arbeitscylinder wurde in der Nähe der Einmündungsstelle in den Ofen sogar rothglühend. Die gemauerten Oefen der geschlossenen Luftmaschinen haben zwar den Nachtheil, gröfsere Mengen Brennmaterial für das Anheizen zu benöthigen. Diese Wärme kommt der Maschine jedoch wieder zu Gute, indem das gründlich und gleichmäfsig durchwärmte Mauerwerk ein sicheres Schutzmittel gegen übermäfsige Ausstrahlung von Wärme während des Betriebes wird.

Ferner leidet die *Brown*'sche Maschine an Unvollkommenheiten in Bezug auf den theoretischen Procefs, die Verbrennungsproducte entweichen bei viel zu hoher Temperatur. Es ist gezeigt worden, dafs die Feuerluftmaschine dann am günstigsten arbeitet, wenn die Temperatur der abziehenden Verbrennungsproducte ebenso grofs ist wie die Temperatur der in den Ofen eintretenden gepreſsten Luft. Bei der *Brown*'schen Maschine haben wir statt dieser Gleichheit eine Differenz von 160°.

Ein letzter Fehler liegt schliefslich in den unverhältnifsmäfsig grofsen schädlichen Räumen, welche die *Brown*'sche Maschine im Pump- und im Arbeitscylinder aufweist.

Um den Einfluſs dieser Unvollkommenheiten richtiger würdigen

[5] Siehe meine Abhandlung: Beiträge zur Theorie der geschlossenen Luftmaschinen (*Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleifses*, 1878 S. 375), worin die Wirkungsgrade der Feuerungen *Lehmann*'scher und *Stenberg*'scher Luftmaschinen zu 0,50 berechnet werden.

Digitized by Google

zu können, mögen hier die Zahlen folgen, welche sich ergeben, wenn man die S. 204 vorausgesetzte ideale Maschine mit dem wirkenden Luftgewicht und mit den Temperaturgrenzen der *Brown*'schen Maschine berechnet. Setzt man in die Formel für L'_{max} (auf S. 206) $u = 78$ und $G = 0{,}028140$, so erhält man eine Maximalleistung von $4^{e},60$. Für die Ermittlung des thermischen Güteverhältnisses ergeben sich zunächst die Temperaturgrenzen $T_1 = 718$ und $T_3 = 293$. Hieraus folgt $T_2 = T_4 = 458{,}7$ und das thermische Güteverhältnifs $= 0{,}36$. Selbstverständlich wird diese Maximalleistung niemals zu erreichen sein; doch lehrt die Rechnung, nach welcher Richtung die Maschine zu verbessern sein dürfte.

Die thermischen Güteverhältnisse der neueren geschlossenen Luftmaschinen schwanken zwischen 0,10 und 0,13. Die Untersuchung (welche für den vorliegenden Fall ein thermisches Güteverhältnifs von 0,12 ergeben hat) zeigt, dafs also auch in Bezug auf das thermische Güteverhältnifs die Feuerluftmaschine vor der geschlossenen Luftmaschine nichts voraus hat.

Einen Vorzug bieten dagegen die Feuerluftmaschinen in Bezug auf den indicirten Wirkungsgrad dar. Derselbe stellt sich bei der *Brown*'schen Maschine erheblich höher heraus als bei den geschlossenen Maschinen. Dies ist auch der Grund, weshalb die *Brown*'sche Maschine schliefslich in Bezug auf das wirthschaftliche Güteverhältnifs, d. h. in Bezug auf den *Brennmaterialverbrauch* für die *effective Leistung* den geschlossenen Luftmaschinen nicht nachsteht. — Weitere Vergleiche über den Preis, die Dauerhaftigkeit u. dgl. der beiden Maschinengattungen anzustellen, geht über das der vorliegenden Arbeit gestellte Ziel hinaus.

Rotirende Pumpe von J. Slavik in Rheydt.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Die Skizzen Fig. 1 und 2 Taf. 19, wenn sie auch kaum den Eindruck einer ausgeführten Construction machen, repräsentiren ein in seiner Einfachheit interessantes Bewegungsprincip. Saug- und Druckrohr der Pumpe (Fig. 1) vereinigen sich zu einem gemeinsamen Hahnwirbel, dessen eines Fenster zur Einströmung, das andere zur Ausströmung führt. Auf diesen feststehenden Wirbel ist der drehbare Hahnkörper aufgesetzt und mit demselben drehbar ein Gufsstück, welches die vier Pumpencylinder enthält. Von denselben communiciren bei der andauernden Drehung des ganzen Systemes über dem feststehenden Wirbel zwei mit der Einströmung, zwei mit der Ausströmung, so dafs die Anwendung von Saug- und Druckventilen entfällt

Digitized by Google

und es nurmehr erforderlich bleibt, die Bewegung der Plungerkolben in entsprechende Uebereinstimmung mit den jeweiligen Stellungen des Hahnkörpers einzuleiten. Dies geschieht durch eine horizontale Riemenscheibe, welche das Pumpengehäuse umgibt und statt auf einem Lagerhalse, wie es ganz gut möglich wäre, unpraktischer Weise auf vier Spurrollen geführt ist. Mit dem oberen Rande der Riemenscheibe stehen die Plungerkolben in Verbindung, indem sie denselben mittels zweier Frictionsrollen umfassen.

Wird die Riemenscheibe in Drehung versetzt, so bringt sie zunächst den Pumpenkörper über seinen Wirbel in Rotation; gleichzeitig aber werden auch die Kolben aus- und einwärts bewegt, da Riemenscheibe und Hahnkörper um den halben Betrag des Kolbenhubes excentrisch sind. Auf diese Weise bewegen sich, während das ganze System nach rechts läuft, die Plungerkolben in der Richtung der Pfeile in Fig. 2, das Wasser nach den Pfeilen in Fig. 1. Die Förderung ist ganz gleichmäfsig, da sich, während zwei gegenüberstehende Kolben den todten Punkt passiren, die beiden anderen grade in ihrer Mittelstellung bei voller Thätigkeit befinden. Bei praktischer Ausführung müfste selbstverständlich die Antriebsscheibe mit einem Mitnehmer versehen sein, um das gleichmäfsige Fortbewegen des Pumpenkörpers zu sichern; bei unseren Skizzen scheint dies allein der Reibung der an den Plungerkolben befestigten Frictionsrollen überlassen zu sein. (*D. R. P. Nr. 174 vom 25. Juli 1877.) *M-M.*

Losehand's Metall-Stopfbüchse.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

An Stelle des Hanfes oder eines ähnlichen comprimirbaren Packungsmaterials wird hier eine Reihe von Metallscheiben verwendet, welche sich federnd an die Kolbenstange anschliefsen und auf diese Weise die Abdichtung auch bei fortschreitender Abnutzung bewirken, ohne ein Nachziehen der Stopfbüchse erforderlich zu machen. Zu diesem Zwecke ist in den Dichtungsscheiben ein Ausschnitt hergestellt, in welcher ein Einlegstück (in Fig. 3 Taf. 19 vertical schraffirt) eingesetzt und mittels einer Flachfeder an die Kolbenstange angepreſst wird. Vier oder sechs solcher Scheiben, hinter einander auf die Kolbenstange gebracht und rechtwinklig versetzt, damit sich die Fugen gegenseitig decken, werden durch einen Stift *p* fixirt und in einem entsprechenden Gehäuse an den Cylinderdeckel geschraubt. Dieses Gehäuse trägt gleichzeitig den Grundring *G* (Fig. 4), welcher hier, da die Kolbenstange mit einem Ansatz zur Kreuzkoffverbindung versehen ist, zweitheilig sein mufs und durch das aufgeschraubte Gehäuse zusammengehalten wird. In demselben

Digitized by Google

haben die Dichtungsringe ringsum einen freien Spielraum, so dafs sie den Senkungen der Kolbenstange stets folgen können, und es wird hierauf in der Patentbeschreibung (* D. R. P. Nr. 1854 vom 6. Juli 1877) als wesentliche Bedingung der Dauerhaftigkeit dieser Dichtung besonders Gewicht gelegt; andererseits bedingt diese Anordnung, dafs die Kolbenstange in der Stopfbüchse allein von dem Grundring getragen wird, so dafs es sich empfiehlt, denselben thunlichst lang zu machen.

Die eigentliche Wirkungsweise dieser Stopfbüchse wird vom Erfinder folgendermafsen erklärt. Der durch den Grundring aus dem Cylinderinnern entweichende Dampf findet zunächst einen Sammelpunkt in der Fuge zwischen der ersten Scheibe und deren Einlegstücke (in Fig. 3 schwarz markirt, in Fig. 4 im Querschnitt ersichtlich); von hier aus dringt der Dampf durch den in Fig. 3 punktirten und in Fig. 4 schwarz schraffirten Kanal in den die Feder enthaltenden Ausschnitt oberhalb des Einlegstückes und prefst letzteres, welches durch die Wirkung der Feder schon an der Kolbenstange anliegt, noch dichter an dieselbe. In gleicher Weise wirkt der Dampf, welcher durch diesen Ring etwa noch durchdringen würde, auf den nächsten Ring und so fort, bis vollständige Dichtung erzielt ist.

Die *Losehand*'sche Metallstopfbüchse wird von der bekannten Firma *Dreyer, Rosenkranz und Droop* in Hannover fabriksmäfsig hergestellt und ist bereits vielfach eingeführt. Speciell an Locomotiven hat sich dieselbe bei den dort herrschenden hohen Temperaturen und Kolbengeschwindigkeiten bestens bewährt und sowohl in Bezug auf Erhaltungskosten, als Abnutzung und Warmlaufen bedeutend günstigere Resultate gegeben als die Parallelversuche mit Hanfpackungen. Die aus Weifsmetall hergestellten Dichtungsringe, sowie der Grundring aus Bronze, sollen erst nach 30 000 bis 40 000^{km} durchlaufenen Weg auszuwechseln sein und in der Zwischenzeit keinerlei Wartung erforden.

Eine Schmierung der Stopfbüchse ist nicht vorgesehen und scheint nicht für nöthig erachtet zu werden; das auf die Kolbenstange gegossene Oel soll durch etwas Schmierwolle, welche in das Vordertheil der Stopfbüchse eingelegt und einen darüber geschraubten zweitheiligen Ring gehalten wird, gleichmäfsig auf der Stange vertheilt werden. *Fr.*

Kernaul's Wellenkupplung.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Die Verkupplung der beiden Wellenenden nach *M. H. Kernaul* in Berlin (* D. R. P. Nr. 830 vom 14. Juli 1877) geschieht durch einen geschlossenen Muff, welcher über dieselben geschoben wird (Fig. 1 bis 3 Taf. 21). In entsprechendem Ausschnitte dieses Muffes werden zwei

Digitized by Google

nach dem Umfange der Welle gewundene Klemmkeile (Fig. 3) von seitwärts eingeschoben und durch Klemmschrauben mäfsig angepreſst. Die beiden Keilausschnitte des Muffes sind stets nach entgegengesetzten Seiten geneigt und der Muff ist derart aufzuschieben, dafs beim normalen Drehungssinn der Wellen sich die Keile von selbst anziehen. Dem entsprechend wäre bei der Drehung in der Richtung des Pfeiles Fig. 2 die vordere Welle die treibende, welche durch den Klemmkeil den Kupplungsmuff mitnimmt, während durch den entgegengesetzt anziehenden (in Fig. 2 punktirten) Klemmkeil der Kupplungsmuff die nächste Welle in gleichzeitige Drehung versetzt. Zum Lösen der Kupplung sind die Klemmschrauben zu lüften und hierauf die Wellen in entgegengesetzter Richtung zu drehen. Die Klemmkeile sind aus Stahl, auf der inneren Seite etwas gerauht und gehärtet.

Apparat zur Scheidung des Dampfes vom mitgerissenen Kesselwasser.

Mit einer Abbildung auf Tafel 19.

Um das Wasser, welches vom Dampfe mit fortgerissen ist, aus diesem zu entfernen, wird bei dem von *Th. Ehlers* in M.-Gladbach (*D. R. P. Nr. 3893 vom 2. Juli 1878) angegebenen, in Fig. 5 Taf. 19 skizzirten Apparat der Dampf aufsen an einem Trichter *a* in die Höhe geleitet; der Dampf tritt unter den Führungsring *b* und wird von diesem in den Trichter geleitet, wo er in der Mitte des Trichters sich von allen Seiten gleichmäfsig stöfst. Hierbei soll das Wasser vermöge seiner Schwere niederfallen und durch ein Rohr, welches an der Spitze des Trichters angebracht ist und mit seinem unteren Ende unterhalb des Wasserspiegels liegt, in den Wasserraum zurückgeführt werden.

Apel's hydraulische Maschine für Drehscheiben.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Die wie gewöhnlich über einem kreisförmigen Schachte aufgestellte Drehscheibe (* D. R. P. Nr. 185 vom 10. August 1877) erhält an ihrer Unterseite eine Kettentrommel (Fig. 6 Taf. 19), über welche die Zugkette einmal geschlungen und dann rechts und links über Leitrollen (Fig. 7) zu der hydraulischen Maschine, welche als Motor dient, geführt wird. Dieselbe besteht aus einem Druckcylinder, welcher einen mit Lederstulpen abgedichteten Kolben enthält und an beiden Enden durch je einen Muschelschieber entweder Druckmesser erhalten oder mit dem

Digitized by Google

Ablaufrohr in Verbindung gesetzt werden kann. Der Kolben besteht, wie aus Fig. 8 ersichtlich, aus zwei zusammengeschraubten Hälften, deren jede ihre Kolbenstange angeschmiedet trägt; die Kolbenstangen treten durch Stopfbüchsen aus den Cylinderdeckeln heraus und sind hier mit je einem Rollenträger verbunden, welche mit den gegenüber liegenden festgelagerten Rollenständern einfache Flaschenzüge bilden, über welche die von der Drehscheibe kommenden Enden der Zugkette aufgewunden sind.

Der ganze Mechanismus läfst sich bequem unterhalb der Gleise anbringen und nur der Steuerungshebel der Vertheilungsschieber ragt über das Niveau hervor; je nach der Stellung desselben geht der Preſskolben vor oder zurück und dreht sich dem entsprechend die Drehscheibe nach rechts oder links; die Kette mufs stets möglichst straff erhalten werden, zu welchem Zwecke eine Nachspannvorrichtung angebracht ist.

Um erforderlichen Falles die Drehscheibe auch von Hand bewegen zu können, ist die Kettentrommel mit der Drehscheibe nicht fest verbunden, sondern nur durch Vermittlung eines an der Drehscheibe befestigten Zahnkranzes mit abwärts gerichteten Zähnen, in welche die nach aufwärts gerichteten Zähne der Kettenrolle eingreifen, sobald die Kettentrommel gehoben ist. Wird dagegen die Kettentrommel gesenkt, wie dies mittels der in Fig. 9 angedeuteten Hebelverbindung möglich wird, so ist der Eingriff gelöst und die Drehscheibe bewegt sich unabhängig von der Kettentrommel. *Fr.*

G. M. Marchant's Hahn mit selbstthätiger Nachstellung.

Mit einer Abbildung auf Tafel 22.

Zweck der in Fig. 1 Taf. 22 skizzirten Hahnconstruction (*D. R. P. Nr. 1932 vom 25. Januar 1878) ist, einen stets dichten Schluſs zu bewirken und das Nachziehen bezieh. Nachschleifen, welches bei den gewöhnlich gebrauchten Hähnen nach einigem Gebrauch nothwendig wird, zu ersparen.

In dem Gehäuse *a* von beliebiger Form ist der conische Kücken *b* eingepafst und an seinem dünneren Ende, wie gewöhnlich, durch eine Mutter gesichert. Das vorstehende Ende c ist vierkantig und dient zur Aufnahme des Schlüssels. Die Richtung der durch die Oeffnungen des Gehäuses und Kückens laufenden Flüssigkeit oder des Dampfes ist durch Pfeile angezeigt.

Die Länge des Kückens ist etwas geringer als die Höhe des Gehäuses und der weitere freie Theil des letzteren mit Innengewinde versehen. In dieses Gewinde ist ein Pfropfen *d* eingeschraubt, der

Digitized by Google

einerseits mittels einer Flansche dicht auf das Gehäuse *a* aufgeschraubt ist, andererseits in der Mitte einen Führungsstift *g* trägt, auf den eine Spiralfeder *f* gesteckt ist. Das weite Ende des Kückens ist napfförmig ausgehöhlt, um für den Stift *g* und die Feder *f* Raum zu geben. Durch die Spiralfeder wird der Kücken *b* im Fall eingetretener Abnutzung von selbst tiefer in das Gehäuse *a* getrieben und stets dicht erhalten. Die Feder *f* darf aber keinen zu starken Druck ausüben, um die Reibung des Kückens *b* in dem Gehäuse *a* nicht zu vergrößern, sondern soll stets eben nur der Abnutzung folgen.

Um zu verhindern, daß die durch den Hahn strömende Flüssigkeit oder der Dampf zwischen Kücken und Gehäuse tritt, ist bei *h* im Gehäuse ein Kanal ausgespart, der mit dem Raume, in welchem die Feder *f* eingeschlossen ist, communicirt, so daß die Flüssigkeit oder der Dampf mit dem ihnen innewohnenden Druck auf das weite Ende des Kückens wirkt und dasselbe mit einer dem jedesmaligen Drucke entsprechenden Kraft in seinen Sitz drückt.

Der Hahn ist in verschiedenen Gebrauchsformen durch *F. A. Sasserath* in Berlin zu beziehen.

Selbstthätige Stiefeleisenmaschine von Malmedie und Schmitz in Düsseldorf-Oberbilk.

Mit Abbildungen auf Tafel 20 und 21.

Diese Maschine (* D. R. P. Nr. 3276 vom 9. August 1877) dient zur Anfertigung von Stiefeleisen — hufeisenförmig gebogenen Beschlägen für Absätze von Stiefeln, Schuhen u. dgl. — auf kaltem Wege aus gezogenem Draht mit trapezförmigem Querschnitte. Ihrer im Allgemeinen interessanten Construction wegen ist dieselbe in Fig. 1 bis 14 Taf. 20 und 21 vollständig zur Darstellung gebracht; Fig. 1 bis 7 Taf. 20 zeigen verschiedene Ansichten und Schnitte, Fig. 8 bis 10 Taf. 21 den Abschneid-, Bieg- und Stanzmechanismus in größerem Maßstabe, und zwar ist Fig. 8 eine Seitenansicht von Fig. 6, Fig. 9 ein Grundriß, Fig. 10 eine Ansicht desselben von der rechten Seite des Grundrisses Fig. 2 aus gesehen. Fig. 11 bis 14 Taf. 21 stellen die zugehörigen Werkzeuge dar; Fig. 11 und 12 den Aufsatz zum Sattel (Fig. 12 links untere, rechts obere Ansicht des Stempels), Fig. 13 den Einsatz mit Sattel im Längenschnitt, Grundriß und Querschnitt, Fig. 14 das Messer zum Ausschneiden der Griffe in zwei Ansichten und im Durchschnitt und überdies ein fertiges Stiefeleisen in der Ansicht und in zwei Schnitten.

Der Draht gelangt bei *Z* (Fig. 1 bis 3) in die Maschine und geht zunächst durch den Richtapparat *R*, bestehend aus drei verticalen und drei horizontalen Rollen, von denen je zwei in einer zur Richtung des

Digitized by Google

Drahtes parallelen Linie liegen, während die dritte diesen gegenüber verstellbar ist; aus diesem kommt er durch die feste Zange a' (Fig. 2) in die bewegliche, auf dem Schlitten L angebrachte Zange, welche ihn in bestimmter Länge dem Abschneid-, Bieg- und Stanzmechanismus zuführt. Die Zangen bestehen aus einer drehbaren, mit Schneide versehenen Klaue, welche, mittels einer Feder angedrückt, den Draht festklemmen kann, und weichen im Uebrigen nicht ab von der für solche Zwecke gebräuchlichen Construction. Sie gestatten, dafs der Draht in der Richtung von rechts nach links (Fig. 2), aber nicht in entgegengesetztem Sinne durchgleiten kann. Bei der Bewegung des Schlittens L von rechts nach links nimmt die Zange desselben den Draht mit; geht der Schlitten jedoch zurück, so verhindert die feste Zange a' ein Zurückgehen des Drahtes, während die Zange am Schlitten sich öffnet und über den Draht gleitet; dieses Spiel wiederholt sich bei jedem Hin- und Hergang des Schlittens L, was während einer Umdrehung der Hauptwelle W (Fig. 1 und 5) geschieht. Von dem unter den gehobenen Schlitten E eingeschobene Draht wird zunächst ein passendes Stück durch das Messer b abgeschnitten, welches sich am Winkel d hinter der Mitnehmerstange f befindet (Fig. 3, 8, 9, 10); die Gabeln h, i (Fig. 9) fassen den abgeschnittenen Draht und biegen ihn um das Aufsatzstück g, welches an dem Schlitten E befestigt ist (Fig. 9, 11 und 12). In Fig. 9 ist die Stellung der Gabeln h und i gezeichnet, in welcher sie das Herumbiegen des Drahtes in die Stiefeleisenform eben beendet haben. Damit der Draht beim Umbiegen nicht nach oben ausweiche, schiebt sich der Blechschieber q (Fig. 6) darüber bis an das Aufsatzstück g an. Darauf geht der Schlitten E, welcher zum Abschneiden des Drahtes durch das Messer b schon einen Theil seines Weges zurück gelegt hat, weiter nach abwärts und preſst durch den conischen Einsatz g den Draht fest zwischen die Gabeln h, i, welche in den Rollen der Schieber o und n ein Widerlager finden. Mittels der im Stempel befestigten Typen und Körner wird dann die Oberfläche des Stiefeleisens mit den nöthigen Zeichen versehen, nachdem kurz vorher der Blechschieber q zurückgegangen ist; gleichzeitig werden mittels des Messers H die überschüssigen Enden des Stiefeleisens abgeschnitten und mittels der Vertiefungen y (Fig. 14) die Griffe an den Enden abgebogen. Hierauf gehen die Schlitten E, H in die Höhe, das fertige Stiefeleisen wird durch eine kurze ruckweise Bewegung der Gabeln h, i (in Fig. 6 nach links) ausgeworfen und fällt durch die Rinne b' aus der Maschine. Die Gabeln h, i gehen nun wieder zurück; sobald der Platz unter dem Stempel frei ist, wird von dem Schlitten L ein neues Drahtstück vorgeschoben, und das Spiel beginnt von neuem.

Die Bewegungen sämmtlicher Schieber erfolgen von der verticalen Welle W aus, welche durch das Vorgelege V getrieben und mit dem Excenter B und der zusammengesetzten Hubscheibe A versehen ist.

Digitized by Google

Vom Excenter *B* erfolgt mittels Rahmen *U* und Rollen *a*, Zugstange *Q*, Schlitzhebel *O*, Achse *S* und Hebel *P* die Bewegung des Schlittens *L*; von der Hubscheibe *A* mittels des Hebels *C* bezieh. *D* die Bewegung des Schlittens *E* bezieh. des Messers *H*; ferner gleichfalls von der Hubscheibe *A* mittels Daumenscheibe *G*, Hebel *F* und Gegenhebel *M* die Bewegung des Schlittens *m* (Fig. 7), in welchen die Gabeln *h*, *i* in den Bolzen *k*, *l* drehbar eingehängt sind. Der Blechschieber *q* ist an den Schlitten *r* angenietet (Fig. 6) und wird durch den Hebel *J* von der Daumenscheibe *K* bewegt (Fig. 2). Dieser Blechschieber, welcher durch den stellbaren Winkel c_1 am Ausbiegen nach oben verhindert wird, ist schon während des Abschneidens des Drahtes durch *J* vorgeschoben und wird nach dem Abbiegen durch die Nase *S*, den Gegenhebel *N* und den Hebel *J* zurückgezogen. Die kurze ruckweise Bewegung der Gabeln *h*, *i* zum Auswerfen der fertigen Stiefeleisen erfolgt durch die Nase *P* der Hubscheibe *A*. Uebrigens sind die gleichen Theile durchwegs mit gleichen Buchstaben bezeichnet.

Mit dieser Maschine können in der Minute 30 bis 35 Stück Stiefeleisen gefertigt werden; die Nagellöcher werden in dieser Maschine nur vorgepreſst und auf einer anderen Maschine versenkt und durchgestoſsen.

Die fertigen Hufeisen werden sodann mittels Schmirgelscheiben blank geschliffen.

Rohrabschneider mit selbstthätigem Meiſselvorschub.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Dieser für Rohre von 7 bis 26mm lichtem Durchmesser bestimmte, von *R. Glomme* in Dortmund (* D. R. P. Nr. 3689 vom 9. Mai 1878) construirte Apparat besteht aus einem Kloben, welcher mittels zwei Backen und deren Druckschrauben auf dem abzuschneidenden Rohre befestigt wird, und aus dem darauf drehbaren Handhebel, welcher den Meiſselhalter enthält, wie aus den Fig. 4 bis 7 Taf. 21 ersichtlich ist. Für den selbstthätigen Meiſselvorschub ist im Hebel eine Schraube gelagert, für welche das Muttergewinde im Meiſselhalter sich befindet. Auf dieser ist ein Zahnrädchen befestigt, welches bei jeder Hebelumdrehung durch einen vom Kloben emporreichenden Anschlag *a* (Fig. 5 und 6) um einen Zahn weiter gedreht wird. Es wird hier somit das Rohr abgeschnitten und nicht wie bei den alten Rohrabschneidern abgedrückt.

Digitized by Google

Hasse's Plan-Revolver-Drehbank.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Zur Herstellung complicirter Drehstücke für feine Metallwaaren, welche zu ihrer Bearbeitung die Anwendung einer Reihe verschiedener Werkzeuge erfordern, benutzt man bis jetzt vorzugsweise die amerikanischen Revolver-Drehbänke (vgl. * 1877 226 136). Da bei diesen der Revolversupport mit seinen Werkzeugen nur in der Achsenrichtung der Drehbankspindel verschiebbar ist, so kann man mit demselben nur centrale Bearbeitung ausführen und mufs zur Bearbeitung rechtwinklig zur Spindelachse einen zweiten Support, den sogen. Quersupport, haben, bei welchem jedoch die Zahl der Werkzeuge sehr beschränkt ist.

Um nun die Bearbeitung eines Gegenstandes mit einer gröfseren Anzahl von Werkzeugen, welche sowohl in der Spindelrichtung, als auch dazu senkrecht geführt werden können, schnell und bequem bewerkstelligen zu können, wie es für die Massenfabrikation nöthig ist, haben *Max Hasse und Comp.* in Berlin (* D. R. P. Nr. 3765 vom 12. April 1878) die in Fig. 15 bis 17 Taf. 21 dargestellte Plan-Revolver-Drehbank construirt, welche die vielseitigste Anwendung zuläfst. Dieselbe trägt auf dem mit Spantrog versehenen Bette den Spindelstock gewöhnlicher Construction und den Revolversupport; letzterer besteht aus dem Schlitten *a*, welcher durch das Handrad *b* mittels Getriebe und Zahnstange schnell und bequem auf dem Bett in der Spindelrichtung verschoben werden kann. Auf *a* ist quer zur Spindelrichtung der Schlitten *c*, in welchem die Revolverscheibe *e* drehbar gelagert ist, durch den Handhebel *d* mittels Getriebe und Zahnstange verschiebbar. Die Scheibe *e* ist hier zur Aufnahme von sechs Werkzeugen eingerichtet, welche in achsialen Bohrungen durch Schrauben *f* befestigt werden. Die Schrauben *g* bilden verstellbare Anschläge für jedes einzelne Werkzeug. Beim Zurückziehen des Schlittens c tritt, nachdem das Werkzeug das Arbeitsstück verlassen hat, eine Sechstelumdrehung der Revolverscheibe selbstthätig ein, und auf diese Weise kann ein Arbeitsstahl nach dem anderen in Thätigkeit gebracht werden. *J. P.*

Hampe's einstellbare Reifsfeder.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Die von *Herm. Hampe* in Berlin (* D. R. P. Nr. 3610 vom 25. Juni 1878) getroffene Vorrichtung an einer Reifsfeder, welche in Fig. 12 und 13 Taf. 19 gezeichnet ist, hat den Zweck, eine gewünschte Strichstärke leicht mit der Schraube herstellen zu können. Der Kopf der

Digitized by Google

Schraube *a* hat einen gröfseren Durchmesser wie gewöhnlich und trägt eine tief eingearbeitete Kreisscale, in welche die Spitze einer federnden Nadel *b* eingreift. Aufser dem Vortheil der raschen Einstellung der Feder gewährt die Erfindung auch noch den Nutzen, dafs die Stellung der Schenkel beim Gebrauch der Feder nicht zufällig verändert werden kann; dagegen wird die Reifsfeder wegen des grofsen Kopfes der Stellschraube und der darauf liegenden Nadel weniger handlich. [1]

Albert Becker's Druckwaschapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Der von *Alb. Becker* in Dortmund (*D. R. P. Nr. 1065 vom 7. August 1877) construirte Druckwaschapparat soll einen theilweisen Ersatz der Siebsetzarbeit bieten. Derselbe besteht aus einer Anzahl neben einander liegender halbcylindrischer Rinnen, in welche das zu waschende Material von *E* (Fig. 10 und 11 Taf. 19) aus über eine Vertheilungstafel eintritt. In jeder Rinne liegt ein Rohr *C*, das mit vier Längsreihen schlitzförmiger Oeffnungen versehen ist, welche mit zwei gegen einander rechtwinklig stehenden, gegen den Horizont unter 45° geneigten Ebenen zusammenfallen. Aus diesen Oeffnungen tritt die durch einen Körting'schen Injector *A* oder eine gewöhnliche Pumpe durch das Hauptrohr *B* in die Rohre *C* gepreſste Luft, bezieh. Wasser aus und erzeugt in der eintretenden Trübe einen aufsteigenden Strom, welcher nur den Theilen, die ein gewisses Gewicht besitzen, das Niedersinken gestattet. Leichtere Theile gehen in die zweite Rinne, in welcher, weil die Schlitzöffnungen des Rohres gegen das in der ersten Rinne verengert sind, ein schwächerer, aufwärts wirkender Strom vorhanden ist, sonach eine zweite Absetzung stattfindet u. s. w., bis schliefslich das leichteste bei *G* abgeführt wird.

Die in den einzelnen Rinnen sich niederschlagende Masse soll durch eine seitliche Oeffnung, welche durch den Schieber *D* regulirt wird, abfliefsen. Vor Beginn der Arbeit ist natürlich die für das Haufwerk passende Spannung im Rohre *B* zu ermitteln und durch Ventile gleichmäfsig zu erhalten. Nach des Erfinders Ansicht soll sowohl das gröbste, als das feinste Korn sich hier vortheihaft verarbeiten lassen.

[1] Nach der *Papierzeitung*, 1879 S. 330 hat *Hampe* seine Reifsfeder in dieser Beziehung noch verbessert. Die federnde Nadel liegt nun zwischen dem Kopf und der Reifsfeder, ist also beim Gebrauch der letzteren nicht so hinderlich. Der Schraubenkopf ist nur in 10 Theile getheilt und die Ausführung so bemessen, dafs bei ganz zusammengeschraubten Federspitzen der Zeiger auf Null zeigt, dafs ferner bei jeder ganzen Drehung der Schraube die Strichstärke je um 1^{mm} zunimmt, die Unterabtheilungen also $0^{mm},1$ betragen. (Der Einzelpreis beträgt 5 M. das Stück.)

Digitized by Google

Selbstthätiger Bremsberg-Verschluſs.

Mit einer Abbildung auf Tafel 22.

Zum selbstthätigen Oeffnen und Schlieſsen der auf den Abbaustrecken an den Bremsbergen anzubringenden Abschluſsbarrieren ist von *L. Brenner* in Langendreer (* D. R. P. Nr. 3336 vom 20. Februar 1878) die in Fig. 2 Taf. 22 gezeichnete Vorrichtung vorgeschlagen worden, welche den Vorzug groſser Einfachheit besitzt und in Folge der geringen Zahl beweglicher Theile dem Versagen nicht leicht ausgesetzt ist.

Unter dem nach dem Neigungswinkel des Bremsberges in jedem einzelnen Falle besonders festzustellenden Winkel ist der gebogene Hebel *a* mit dem geraden Hebel *b* durch die Drehachse *c* verbunden. An dem Fördergestell selbst befindet sich ein Winkelhebel *d*, welcher, da sein längerer Arm sich an den Bolzen *i* anlegt und daher nicht zurückweichen kann, beim Aufwärtsgehen des Gestelles unter den Arm *b* greift, diesen und damit gleichzeitig den auf dem Vorsteckbolzen *k* aufliegenden Arm *a* hebt und so den Weg für den Förderwagen öffnet; bei weiterem Aufwärts- also blosem Durchgehen des Gestelles fällt der Arm *a* von selbst in seine frühere abschlieſsende Stellung zurück. Kommt dagegen das Gestell von oben, so trifft der kurze Schenkel des Hebels *d* auf den Arm *b*, der in seiner tiefsten Lage sich befindet, gleitet aber, da der längere Hebelarm sich vom Bolzen *i* abhebt, ruhig vorüber. *S—l.*

Krahnwage von Th. H. Ward in Smethwick (England).

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Dieser Apparat (* D. R. P. Nr. 3778 vom 5. Mai 1878) hat die Bestimmung, in Form der Zeigerwage (Fig. 3 bis 6 Taf. 22) oder auch in einer der römischen Wage analogen Form (Fig. 7 und 8 Taf. 22) in die Krahnketten eingeschaltet zu werden. Der an der Kette hängende Haken *A* enthält bei *e* eine Lagerpfanne, welche die untere Schneide *c* eines sechsseitigen Stahlprismas *D* aufnimmt, während die obere Schneide *b* des letzteren das hakenförmige Gehänge *C* trägt, in dessen unterer Pfanne *d* der Haken *B*, woran die Last hängt, mit seiner Schneide ruht. Ein an *C* befestigter Zapfen *n* tritt in eine Bohrung des Hakens *B* und verhindert dadurch die Trennung der Theile *B* und *C*; einen ähnlichen Zweck hat der in eine Bohrung des Hakens *A* tretende Zapfen *m*. An das Stahlprisma *D* ist ein Arm *F* (Fig. 4 und 6) befestigt, welcher den längeren Arm eines um die Schneide c drehbaren

Digitized by Google

zweiarmigen Hebels bildet, dessen kürzeren Arm das Prisma selbst repräsentirt. Der Hebelarm F wirkt unter dem Einflusse der Belastung mit seinem unteren Ende ziehend auf die an das Gehäuse H befestigte Spiralfeder G. Oberhalb dieser Feder ist der Arm F mittels des justirbaren Gelenkes f mit dem kürzeren Arm des um h drehbaren zweiarmigen Hebels I verbunden, dessen längerer Arm ein gezahntes Segment enthält; letzteres greift in ein Getriebe k, dessen Achse durch eine in das Gehängstück C geschraubte Nabe des Gehäuses H tritt und an ihrem Ende den Zeiger L (Fig. 3) trägt, welcher über dem Zifferblatt läuft. Der Spielraum des Hebelarmes F wird durch die an seinem unteren Ende angebrachten justirbaren Stifte o (Fig. 4) begrenzt. Da die Anfangsstellung des Armes F, sowie die Verbindungslinie bc beider Schneiden des Prismas D von der Verticalen um etwa 5 bis 6^0 abweicht, so wird das Prisma unter dem Drucke der angehängten Last eine kleine Winkelbewegung um die untere Prismenkante c machen und der Angriffspunkt b der Last das Bestreben äufsern, sich von der durch den Drehpunkt c gehenden Verticalen um so weiter zu entfernen, je gröfser die Last ist. Diese kleine Bewegung, der die Kraft der Feder G entgegen wirkt, ist es, welche, durch die erwähnte Hebelübersetzung vervielfacht, auf dem Zifferblatte M sich kundgibt. Auf dem letzteren, dessen Theilung unter Anwendung von Normalgewichten ausgeführt ist, kann man das Gewicht der Last ablesen. [1]

Fig. 7 und 8 Taf. 22 stellen einen Apparat, bei welchem das der vorstehenden Wage zu Grunde liegende Princip in anderer Weise verwerthet ist, in der Seitenansicht und im Grundrisse dar. Hier ist der Hebel F horizontal. Die Art seiner Befestigung an das sechseitige Stahlprisma D ist aus Fig. 8 ersichtlich. Das Prisma selbst hat, wie bei der Zeigerwage, im unbelasteten Zustande eine solche Lage, dafs eine Ebene, welche die beiden Schneiden b und c verbindet, die durch b gelegte Verticalebene unter einem Winkel von 5 bis 6^0 schneidet. C_1, C_2 sind zwei einander das Gleichgewicht haltende Horizontalarme, welche mit dem verticalen Gehängstück C einen Körper bilden. Das Ende des Hebels F spielt in einem an dem Ende des Armes C_1 befindlichen Auge O, worin sein Ausschlag durch zwei Schrauben begrenzt ist. An seinem äufsersten Ende trägt der Hebel eine zum Auflegen von Gewichten bestimmte Schale. Aufserdem ist derselbe zur Bestimmung kleinerer Lasten mit einer Theilung und einem längs derselben verschiebbaren Gewichte O_1 versehen. Zum Tariren dient das Gewicht C_3.

[1] Bezeichnet man den spitzen Winkel, unter welchem die Belastung auf den Hebelarm bc wirkt, mit α, das Hebelverhältnifs von bc und F mit h, dasjenige des gezahnten Segmentes mit h' und die Last mit P, so ist der auf das Zahnrad k reducirte Druck der letzteren: $p = h h' P \sin \alpha$. Für $h = 0{,}1$, $h' = 0{,}2$ und $\alpha = 5^0$ ist $p = 0{,}0017\ P$ oder nahezu $= 1/600\ P$.

Digitized by Google

Der Handwebstuhl von de Grave in Gent.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Dieser im J. 1865 bekannt gegebene Webstuhl zeichnet sich aus ebenso wohl durch die Zusammenstellung des Gestelles, als der darin arbeitenden Theile, wodurch dem Weber ermöglicht ist, ihn für die verschiedensten Gewebe verwenden zu können. Durch die Auswechslung der entsprechenden Apparate kann glatte, sowie in Kette und Schufs gemusterte Waare hergestellt werden, und ist der Weber ohne weitere Hilfsmitttel im Stande, auf die Anfertigung anderer Waare überzugehen. *De Grave* hat seinen Webstuhl der belgischen Regierung zur freien Benutzung überlassen und ist er in Belgien bereits sehr eingebürgert, was noch dadurch unterstützt wurde, dafs das Arbeiten auf diesem Stuhle ein sehr bequemes ist und in der Fachschule die richtige Benutzung desselben der Weberbevölkerung bekannt gegeben wird. Alle die Verbesserungen, welche die Erfahrung gegeben, sind benutzt worden; hinter der Lade kann die Aufspannung der Kette je nach der Natur des Webmaterials und der Bindungsweise der Fäden verlängert oder kürzer gemacht werden.

Auf Taf. 22 stellt Fig. 9 einen senkrechten Schnitt durch den Webstuhl dar, wie derselbe für die Anfertigung leinwandbindiger und im Schusse einfarbiger Waare benutzt wird. Fig. 11 zeigt denselben Webstuhl im Verticaldurchschnitt, wenn er für achtschäftige, mit Schützenwechsel zu arbeitende Gewebe dienen soll; Fig. 10 endlich veranschaulicht letzteren Stuhl in der Vorderansicht.

Für die Herstellung façonnirter Waare macht es sich demnach nur nöthig, die Lager *a* des Kettenbaumes hinten bei *b* anzubringen, und können hierfür bei *c* und *d* noch ein zweiter und dritter Garnbaum eingelegt werden. *e* ist eine Schaukelbremse mit verstellbarer Hebelbelastung und mit dem Tritt *f* versehen, durch welchen die Kette im Bedarfsfalle zurückgenommen werden kann. Ebenso gut kann aber der Garnbaum auch durch einen Stock *g* und in das Gestell bei *h* einzusteckenden Stift festgestellt und von Zeit zu Zeit, Kette abwindend, gedreht werden. Die Aufwickelung der Waare auf den Baum *i* kann durch das Klinkrad *k* und den Hebel *l* erfolgen (Fig. 10), oder durch einen Regulator bewirkt werden (Fig. 11). Für leinwandbindige Gewebe benutzt man zur Gegenbewegung der Schäfte oben die Rolle *m* und unten zwei Tritte mit ebenso vielen Zwischenhebeln. Für achtschäftige Gewebe hingegen nimmt man, um die Schäfte herunter zu ziehen, ebenfalls 8 Tritte und 8 Zwischenhebel, jedoch für die Hochbewegung derselben noch besondere Tritte und Gegenmarschhebel *n*, *o*. Ohne grofse Umstände kann man die einfache Lade *p* in eine Wechsellade *q* verwandeln.

Digitized by Google

Es sei gestattet, aus dem officiellen Ausstellungsberichte über die Webereimaschinen auf der Wiener Weltausstellung 1873 folgende Darstellung über *de Grave's* Webstuhl hier anzuschliefsen.

Bei der immer weiteren Ausbreitung der Maschinenindustrie würde es wohl Niemanden überraschen, wenn wir berichteten, *keiner* Novität auf dem Gebiete der Hand-Webstühle begegnet zu sein. Eigentlich ist dies auch der Fall, indem das einzig bemerkte Object — der Hand-Webstuhl von *de Grave* in Gent — bereits auf mehreren Ausstellungen figurirte, ohne jedoch bisher bei Berichterstattungen berücksichtigt worden zu sein. Wahrscheinlich wurde das kleine, ohne nähere Erklärung auch unverständliche Modell übersehen, und fast wäre es so auch in Wien wieder geschehen, wo man das ganz kleine Webstuhl-Modell in der Seitenhalle unter den kolossalen Ausstellungsobjecten der belgischen Eisenwerke, welche die Aufmersamkeit des Besuchers so sehr ablenkten, aufgestellt hatte, ohne irgend eine Erklärung oder Erläuterung. Zufällig war Referent früher schon auf *de Grave's* Webstuhl aufmerksam geworden und verdankt ferner dem bereitwilligen Entgegenkommen des Erfinders nähere Aufschlüsse.

In den verschiedenen Handwebereien Flanderns war man entweder nur für Leinenweberei oder nur für die Herstellung geköperter Waare eingerichtet. Theils hatten die betreffenden Weber nur die eine oder nur die andere Zurichtung des Stuhles erlernt; theils verhindern die engen Wohnräume und die grofsen Kosten die Aufstellung zweier doch nur abwechselnd zu betreibender Stühle, den einen für leinwandartige und den anderen für geköperte Waare. Bei wechselnden Conjuncturen war bald der eine Theil der Weber bitterer Noth ausgesetzt, während der andere Ueberflufs an Arbeit fand, und umgekehrt. Zur Ausgleichung dieses Uebelstandes suchte nun *de Grave* — damals Fabrikschul-Inspector in Gent — dem Webstuhl eine solche Einrichtung zu geben, dafs derselbe bei den strengsten Ansprüchen an Solidität und Zweckmäfsigkeit in einfachster Weise aus einem Leinenstuhl in einen Webstuhl für gemusterte Zeuge und umgekehrt umgewandelt werden könne.

De Grave hat die sich gestellte Aufgabe glänzend gelöst, und seine Stühle wurden sofort von der Regierung in den verschiedenen Fabrikschulen aufgestellt, um den jungen Webern Gelegenheit zu bieten, nach beiden Richtungen sich auszubilden und den eintretenden Nothfällen besser gewachsen zu sein.

Der Stuhl für Leinenweberei vorgerichtet zeigt im Ganzen die bekannte Einrichtung. Das Gestelle ist aus Holz mittlerer Stärke, durch Zapfen und Schrauben zusammengefügt, so dafs es ein festes Ganze bildet und selbst bei längerer Benutzung solid verbleibt. Die einzelnen Theile zur Aufnahme der Kette und des Geschirres, die Lade und der Trittmechanismus sind so beschaffen, dafs man in kürzester Zeit jene Veränderungen vornehmen kann, um mit den inzwischen bei Seite gelegenen Stuhltheilen den Webstuhl zum Weben von geköperter Waare aus Baumwolle, Flachs oder Schafwolle vorzurichten.

An das Hauptgestell wird hinten ein kleines rechteckiges Gestell angesteckt, in welches nun der Kettenbaum eingelagert wird, um einen gröfseren Abstand desselben vom Brustbaum zu erzielen. Auch kann für Arbeiten mit Doppelketten noch ein zweiter Kettenbaum im Hintergestelle eingelegt werden. Die feste Kettenspannung wird durch eine nachgiebige Belastung mit Wagegewicht ersetzt, dagegen die Aufwicklung der Waare von einem selbstthätig einsetzenden Regulator controlirt. Statt der einfachen Schaft- und Trittvorrichtung hängt der Weber einen Kontermarsch, statt der schweren Lade eine leichtere Lade mit Wechselkästen ein. Für etwaige Zugarbeit (statt Trittarbeit) kann für die Schäfte auch eine kleine Jacquardmaschine auf das Stuhlgestell aufgesetzt werden.

Der Universal-Handwebstuhl, System *de Grave*, erscheint dem Referenten einer eingehenden Beachtung werth. Auch bei uns könnten in verschiedenen Webereibezirken solche Stühle Nutzen bringen; versuchsweise sollten sie wenigstens in den staatlichen Fachschulen eingeführt werden. Zu diesem Vorschlage muntern uns die vorgelegten günstigen officiellen Begutachtungen auf, welche es doppelt bedauern liefsen, dafs wir nicht noch während der Ausstellung

Digitized by Google

selbst Gelegenheit fanden, das bescheidene, von den meisten (ob von der Jury auch, wissen wir nicht zu sagen) übersehene Webstuhlmodell der Beurtheilung einheimischer Fachmänner vorzulegen.

Mechanismus zur Schützenbewegung an mechanischen Drahtwebstühlen.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Die von *Asbach und Vogel* in Chemnitz (* D. R. P. Nr. 741 vom 7. August 1877) benutzte Webschütze *h* (Fig. 1 und 2 Taf. 23) ist etwas länger als die Kette breit und wird nicht durch das Fach geworfen, sondern hindurchgeschoben. Sie ist nahe den beiden Enden ausgeschnitten, damit die Nasen *q* und *q'* des Wagens *f* in diese Aussparungen *m* und *m'* eingreifen und die Schütze in der Bewegungsrichtung des Wagens fortschieben können. Die um Zapfen am unteren Ende der Arme *i* schwingende Lade *d* trägt an beiden Enden Seilrollen *g*, um welche ein Seil ohne Ende *e* gelegt ist, das den Wagen *f* an beiden Enden packt und abwechselnd nach links oder rechts zieht. Der Wagen läuft in einem Kanal der Lade *d*. Bei *ll* und *l' l'* ist letzterer so geformt, dafs *q* oder *q'* die Schütze vollständig herein in das Fach schieben; bei *k k'* aber liegt der Kanal so tief, dafs die Nasen *q*, *q'*, je nach der Rechts- oder Linksbewegung der Schütze, unterhalb des Bleches *o o* laufen und somit die Fäden des Unterfaches nicht beschädigen können. Läuft die Schütze sonach die schräge Ebene *l k* herunter, so zieht sich die Nase *q'* aus dem Loch *m'* heraus und schiebt die Nase *q* in *m* die Schütze, und zwar so lange, bis *m'* aus dem Fache heraustritt und der Wagen auf *k' l'* hinaufläuft, um in *m'* einzugreifen und den Schützenlauf fortzusetzen. Die Nase *q* hat sich dabei, da die Bahn *l k* sich senkt, aus *m* herausgezogen, so dafs die Schütze ohne Hindernifs vollständig durch das Fach treten kann, bis zuletzt auch *q* wieder mithilft zu schieben. Nach der linken Seite hin ist die Bewegung ähnlich.

Als ein Uebelstand dieser sehr einfachen Vorrichtung erscheint, dafs die Lade wenigstens drei Mal so lang sein mufs, als die Kette breit ist. Natürlich kann man dem Schufs sehr grofse Spannung geben und somit sehr kräftige Gewebe und gute Leisten herstellen, was für Draht bisher nicht leicht möglich war. *E. L.*

Digitized by Google

E. Fromm's Einsprengapparat für Gewebe.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Die Mehrzahl der gestärkten Baumwollwaaren wird vor dem Kalandriren oder Mangeln mit Wasser eingesprengt, um dem Appret einen milderen Griff und mehr oder weniger Glanz zu geben. Zu diesem Zweck gehen die Stücke über oder besser unter einer starken, dichten Rundbürste durch, welche bei ihren raschen Umdrehungen mit den Spitzen ihrer Borsten abwechslungsweise in Wasser taucht und dann wieder das aufgenommene Wasser in einem Staubregen auf die darüber oder darunter weglaufenden Stücke ausschleudert, um dieselben schwach, aber gleichmäfsig anzufeuchten (vgl. 1872 204 418). *Eugen Fromm* in Mülhausen (* D. R. P. Nr. 1268 vom 7. November 1877) hat für seine neue Einsprengmaschine mit Recht die Anordnung beibehalten, dafs der Wasserregen von oben auf die unter ihm sich vorwärtsbewegenden Stücke auffällt; die rotirende Bürste aber ist durch eine cylindrische, rasch sich drehende Trommel (Fig. 3 und 4 Taf. 23) ersetzt, welche in horizontaler Stellung in einem Wasserkasten mit constantem Wasserstand angebracht ist. Diese Trommel trägt auf ihrem Umfang sehr kleine, durchlöcherte Hohlschaufeln, welche die Bestimmung haben, ganz dünne Schichten Wasser abzuheben. Das Wasser, welches zunächst von den Hohlschaufeln aus dem Wasserkasten aufgefangen worden ist, wird nachher in Folge der Centrifugalkraft durch die Löcher der Schaufeln auf ein feines seidenes Sieb und durch dasselbe auf die unter dem Apparat hinziehenden Gewebe in einem möglichst fein und gleichmäfsig zertheilten Staubregen ausgeschleudert.

Die kupferne Trommel *A* ist mittels zweier Scheiben auf ihrer Achse befestigt, welche durch zwei senkrecht regulirbare Supporte *i* verstellt werden kann, je nachdem es der Wasserstand im Behälter *C* verlangt. Die kleinen, dünnen Hohlschaufeln sind ebenfalls aus Kupfer, und zwar sind deren sechs auf dem Umkreis der Trommel gleichmäfsig vertheilt; sie sind so umgebogen, dafs sie von dem Umfang der Trommel ungefähr 1^{mm} weit abstehen, und jede derselben ist auf ihrer ganzen Länge mit 3 Reihen feiner Löcher zum Auswerfen des bei der Umdrehung aufgefangenen Wassers versehen. Das von den Schaufeln ausgeschleuderte Wasser trifft sodann das feine Seidensieb *D*, welches an der vorderen Seite des Apparates in den Rahmen *E* eingefügt ist. Da der Behälter oben durch einen Deckel geschlossen ist, so bleibt dem Wasser nur der Weg durch das Sieb frei, von wo es noch feiner vertheilt auf das unter dem Behälter hinziehende Gewebe *X* herabfällt. Die Rinne *d* hat die Bestimmung, das von der Vorderseite des Kastens herablaufende Wasser zu sammeln und abzuleiten.

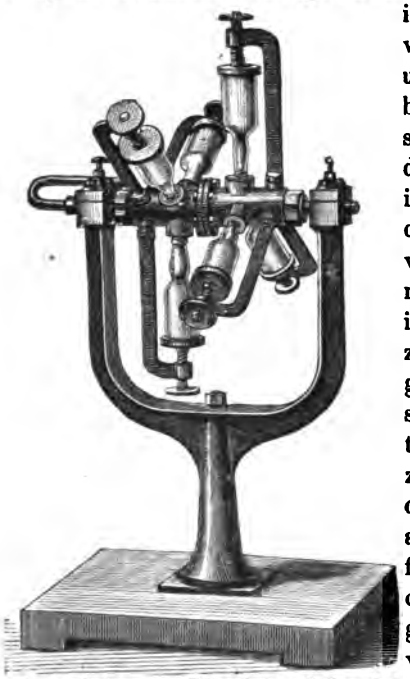
Digitized by Google

Um die Siebfläche und damit die Stärke des Wasserregens zu vergröfsern oder zu verkleinern, ist mittels zweier Riemen die Kupferplatte *B* an der drehbaren Stange *h* aufgehängt. So kann die Platte beliebig an dem Sieb auf und ab gezogen werden und einen gröfseren oder kleineren Theil desselben verdecken. An ihrem unteren Ende ist sie in eine Rinne ausgebogen, welche das von der senkrechten Kupferfläche herabfliefsende Wasser sammelt und in den Wasserbehälter zurückfliefsen läfst. Durch das Rohr *g* wird dem Behälter das nöthige Wasser zugeführt und durch das Rohr *f* der Wasserstand in demselben auf bekannte Weise gleich hoch erhalten. *Kl.*

O. Kropff's rotirende Flaschenfüllmaschine für Flaschen mit Kegelverschluſs.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 23.

Um Flaschen, welche mit Kugel- oder Kegelverschluſs versehen sind, mit Kohlensäure haltigen Getränken zu füllen, verwendet *O. Kropff* in Nordhausen (*D. R. P. Nr. 3661 vom 13. Juli 1877) den beistehend und in Fig. 5 und 6 Taf. 23 abgebildeten Apparat. Das eiserne Gestell *a* trägt die von beiden Seiten durchbohrte festliegende Achse *b* aus innen verzinntem Rothguſs; durch dieselbe tritt rechts das Wasser ein, während die atmosphärische Luft nach links entweicht. Die Achse *b* ist von der drehbaren, in der Mitte zusammengeschraubten Hülse *c* umgeben, welche durch die Stopfbüchsen *d* gedichtet ist. Auf den excentrischen Ansätzen der Achse sitzen zwei lose Gummiringe *e*, welche die nach oben stehende Oeffnung abschliefsen, die übrigen 5 aber frei lassen. Gegen diese mit starken, conisch ausgeschnittenen Gummiringen versehenen sechs Oeffnungen werden sechs Flaschen mittels der schmiedeisernen Bügel *f* und der Schrauben *g* fest aufgepreſst. Wird nun der Wasserzuführungshahn geöffnet, so füllt sich die untere Flasche,



Digitized by Google

während die atmosphärische Luft aus der entgegengesetzten Oeffnung der Achse entweicht. Ist die Flasche voll, so wird die Hülse so weit gedreht, dafs die nächste Flasche nach unten kommt, die nun ebenfalls gefüllt wird, u. s. f. Nach zweimaliger Drehung rollt die Kugel der ersten Flasche nach vorn, nach der nächsten Drehung verschliefst sie die Oeffnung der senkrecht stehenden Flasche, der Gummiring *e* aber die Oeffnung der Hülse. Die Flasche wird nun fortgenommen und durch eine leere ersetzt. Ein Arbeiter kann mit diesem Apparat, welcher 300 M. kostet, innerhalb 12 Stunden etwa 3000 Flaschen füllen.

Schleudertrommel zur Entwässerung der Stärke.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Um bei der Entwässerung der Stärke dieselbe zugleich in fertigen Formstücken zu erhalten, empfehlen *Th. Calow und Comp.* in Bielefeld (*D. R. P. Nr. 3854 vom 5. März 1878) die in Fig. 7 und 8 Taf. 23 im Horizontal- und Verticalschnitt dargestellte Centrifuge. Zwischen den vorspringenden Kanten der an die innere Wandung des Blechcylinders *c* der Trommel angenieteten dünnen Platten *e* sind die nach unten etwas conisch verlaufenden keilförmigen Stücke *f* genau eingepafst. Die oberen Oeffnungen *o* dienen zum Herausnehmen der Deckel. Um den äufseren Rand des Cylinders, auf die Platten *e* und die Ränder *r* der Keilstücke werden Gummiplatten gelegt; dann wird der Deckel *g* aufgesetzt und mittels der Keile und Bolzen *h* befestigt.

Beim Betriebe füllen sich die lichten Abtheilungen am äufseren Umfange der Trommel mit entwässerter Stärke, welche nach Abnahme des Deckels und Herausziehen der Keile *f* in fertigen Stücken unbeschädigt heraus genommen werden kann.

Hinterladegewehr von E. G. Westcott.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Von *E. G. Westcott* in Bridgeport, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 1190 vom 4. August 1877), ist ein Hinterladegewehr mit Blockverschlufs construirt worden, welches auf Taf. 23 in Fig. 9 und 10 im Verticalschnitt bei geöffnetem, bezieh. geschlossenem Gewehre dargestellt ist; Fig. 11 bis 13 zeigen die Ansichten der Hülse von oben, der Seitenwände der Hülse von innen und des Schiebers *i* von oben.

Die Waffe gehört zur Klasse der Blockverschlüsse mit senkrecht

Digitized by Google

beweglichem Verschlufsstücke. Die Hülse bildet einen oben und unten offenen Kasten, an dessen beiden Seitenwänden Nuthen *D* (Fig. 11) angebracht sind; in dieselben tritt ein im Schlagbolzen befestigter Stift *c*. Das Verschlufsstück *B* ist im oberen Theile mit einem nach hinten gerichteten Ansatze versehen, welcher mit einer durch *B* bis vorn hindurchgehenden, hinten geschlossenen Längsbohrung zur Aufnahme des Schlagbolzens *a* und der als Schlagfeder dienenden Spiralfeder versehen ist. In den Seiten des Verschlufsstückes sind horizontale längliche Auslassungen *d* angebracht, in welchen der eben genannte Stift *c* auch geführt ist. Unter dem Schlagbolzen *a* ist zwischen den Seitenwänden des Verschlufsstückes der Abzugshebel *f* befestigt, welcher im unteren Theile von dem mit dem Abzuge *o* in Verbindung stehenden Schieber *i* umfafst wird. An demselben Theile befindet sich eine Feder *k*, welche mit ihrem oberen Ende gegen das Verbindungsstück *t* anliegt und den Abzugshebel stets in die Rast des Schlagbolzens zu drücken strebt. Der mit *t* verbundene Hebel *T* dreht sich um die Schraube *p* in senkrechter Richtung und besitzt eine Rolle *p'*, auf welche die Feder *L* drückt. Dieselbe Schraube *p* dient endlich auch als Drehzapfen für den Auswerfer *E*, welcher durch einen an der Vorderseite des Verschlufsstückes *B* befindlichen Ansatz in Thätigkeit versetzt wird.

Was nun das Zusammenwirken der Schlofs- und Verschlufstheile betrifft, so wird behufs Oeffnens des Gewehres der Hebel *T* niedergelegt, wodurch das Verbindungsstück *t* und mit ihm das Verschlufsstück *B* niedergezogen werden. Der Stift *c* des Schlagbolzens gleitet in den Nuthen *D* der Hülse nieder und wird in Folge der im unteren Theile nach hinten zurücktretenden Form derselben zurückgedrückt. Diese Bewegung macht das Schlagstück *a* mit, die Schlagspiralfeder wird zusammengedrückt und gespannt, der Abzugshebel *f* tritt in die Rast des Schlagbolzens *a* und hält ihn in dieser Stellung fest. Ist die hintere Oeffnung des Laufes freigelegt, so trifft der Absatz an der Vorderseite des Verschlufsstückes *B* den Auswerfer *E*, setzt ihn in Thätigkeit, und wirft derselbe die Patrone nach hinten heraus. Um dem Auswerfer federnde Bewegung zu verleihen, ist die Rolle *p'* auf dem Hebel *T* angebracht; in demselben Augenblicke nämlich, in welchem der Auswerfer bewegt wird, gleitet die Feder *L* an der Rolle *p'* ab und schnellt den Hebel *T* und somit das Verschlufsstück nieder. Nachdem nunmehr die neue Patrone eingebracht ist, wird der Hebel *T* gehoben, welche Bewegung das Verschlufsstück *B*, durch das Verbindungsstück *t* gezwungen, mitmachen mufs. Der Hebel *T* wird bis an den Schaft gebracht, in dieser Stellung wiederum durch die Feder *L*, welche auf die nun vor der Schraube *p* befindliche Rolle *p'* drückt, gehalten, und ist der Lauf sodann durch das Verschlufsstück geschlossen. Die anderen Schlofstheile verharren hierbei in ihrer Stellung. Sollte es sich ereignet

Digitized by Google

haben, dafs der Abzugshebel aus der Rast herausgetreten ist, so dient nun der Absatz *e* in der Fläche *D* zum Zurückdrücken des Schlagbolzens und Eintreten des Abzugshebels in dessen Rast. Das Gewehr ist also gespannt.

Behufs Abfeuerns wird der Abzug *o* zurückgezogen, in Folge dessen der Schieber *i* und mit ihm der untere Hebelarm des Abzugshebels *f* vorgedrückt, der horizontale Hebelarm nieder und aus der betreffenden Rast gezogen, der Schlagbolzen frei und durch die Spiralfeder vorgeschnellt. Soll die Waffe in Ruh gesetzt werden, so wird der an der unteren Seite des Abzugsbleches hinter dem Abzuge *o* befindliche Schieber *l* vor und in eine Auslassung des Abzuges geschoben, dieser somit festgestellt und an jeder Bewegung gehindert. *F. Hentsch.*

Apparat zum Messen der Sprengkraft von Pulver.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Der Umstand, dafs bei den (im Saarbrücker Bezirk bisher üblichen) Pistolenproben zum Messen der Sprengkraft des gewöhnlichen Sprengpulvers bei gleich starkem Besatz kein genügender gleichmäfsiger Ausschlag erzielt wird und die am Instrument angebrachte Feder in Folge ihres starken Verschleifses mit der Zeit sogar zu falschen Angaben führt, hat die Anschaffung der sogen. Stangenproben veranlafst, welche diesen Uebelstand beseitigen.

Der in Fig. 14 bis 16 Taf. 23 nach der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1879 S. 371 angedeutete Probirapparat besteht aus dem Mörser *a*, dem Hammer *b*, der Feder *c*, dem Zündstift *d* und dem Deckel *e*. Ist der Mörser *a* geladen, so wird er mit dem Deckel *e*, welcher in den beiden senkrechten Stangen seine Führung hat, geschlossen und die Feder *c* auf den niedrigsten Stand herabgedrückt. Sobald nun das auf den Zündstift *d* gesteckte Zündhütchen mittels des Hammers *b* zur Explosion gebracht ist, schlägt das hierdurch ebenfalls explodirte Pulver den Deckel *e* und somit die Feder *c* in die Höhe; ersterer fällt nach Erreichung seines höchsten Standes wieder herab, die Feder *c* an dem Punkt zurücklassend, welcher die Stärke des Pulvers in Graden anzeigt.

Lüdtge's Mikrophon und Universal-Telephon.

Mit Abbildungen.

Wir haben bereits früher (vgl. 1878 229 148) eine Andeutung darüber gebracht, dafs Dr. *Robert Lüdtge* in Berlin gleich beim Bekanntwerden des Mikrophons die Priorität der Erfindung desselben beansprucht

Digitized by Google

hat. Die Berechtigung dazu ist ihm von ausländischen Journalen bestritten worden, und deshalb nehmen wir Anlafs, aus seiner Patentbeschreibung (* D. R. P. Nr. 4000 vom 12. Januar 1878) [1] die betreffenden Stellen wörtlich mitzutheilen, um daran Einiges über sein Universal-Telephon zu reihen.

„Wenn man in dem Stromkreise einer Batterie eine Unterbrechungsstelle hervorbringt, etwa durch einfaches Zerschneiden des Leitungsdrahtes, und die beiden Schnittflächen gegen einander legt, so ist freilich der Strom wieder geschlossen; jedoch findet an der Schnittstelle ein Uebergangswiderstand statt, der um so geringer wird, je stärker man die beiden Schnittflächen an einander drückt . . . . . Construirt man die eine Schnittfläche nun so, dafs sie durch Sprechen oder andere Geräusche in Schallschwingungen versetzt wird, so wird sie gegen die andere berührende Schnittfläche verschieden drücken, je nach Intensität und Form der einzelnen Schwingung. Der Uebergangswiderstand an dieser Stelle wird genau durch Intensität, Form und Anzahl der Schallschwingungen der tönenden Schnittfläche in seiner Gröfse beeinflufst und bestimmt mithin auch die Intensität des im Stromkreise vorhandenen Batteriestromes . . . . . und ein in den Stromkeis eingefügtes Bell'sches Telephon wird die der Amplitude der Schallschwingung entsprechende Vergröfserung der Intensität des Stromes wieder in die entsprechende Schallwirkung übersetzen. Im Bell'schen Telephon als *Empfangsapparat* wird man alle die Schwingungen hören, welche von der einen Schnittfläche an der Unterbrechungsstelle als *Aufgabeapparat* ausgeführt werden, und zwar mit allen Feinheiten, da kein Schliefsen und Oeffnen des Stromes, sondern ein An- und Abschwellen der Intensität stattfindet. . . . . "

„Bei der Construction sollen die beiden — bisher als Schnittflächen bezeichneten — Enden der Unterbrechungsstellen in dauernder Berührung mit einander sein, so dafs der Stromkreis stets geschlossen ist; sie dürfen sich aber nur so wenig innig berühren, dafs an der Berührungsstelle ein merklicher Uebergangswiderstand der Elektricität stattfindet; dafs die Innigkeit dieser Berührung sich ändert, sobald das eine der beiden Enden oder beide in Schallschwingungen gerathen. Die Berührung darf auch deswegen nicht eine zu innige sein, damit die Schallschwingungen des einen Endes wenigstens merklich stattfinden können."

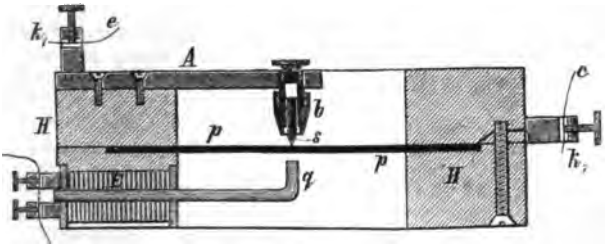
Von den der Patentbeschreibung beigegebenen Abbildungen des „Aufgabeapparates" zeigt die erste „ein rundes, ebenes, in einem Holzringe befestigtes Metallplättchen (Eisenblech, Zinkblech, versilbertes Glas o. dgl.) von 2 bis 10^{cm} Durchmesser und bis 1^{mm} Dicke, durch einen Draht mit dem einen *Batteriepole verbunden; gegen dasselbe wird ein mit dem anderen Pole verbundener, übrigens isolirter Metallstift mittels eines Mikrometerstativs und *sehr fein geschnittener* Mikrometerschraube so weit bewegt, dafs er die Platte leise berührt und den Stromkreis, worin auch ein Telephon liegt, schliefst. Unvermeidliche Temperaturschwankungen bedingen eine öftere Revision der Einstellung . . . . bei dieser sich durch ihre grofse Empfindlichkeit empfehlenden Anordnung." Eine zweite Abbildung zeigt den Stift ersetzt durch eine zweite Platte, welche mit ihrer etwas gewölbten Fläche die erste Platte berührt, durch einen Holzring fest gehalten und durch einen an Stelle der Mikrometerschraube mit Schraubengewinde versehenen Messingring in die richtige Annäherung an die erste Platte versetzt wird. Es

[1] *Hughes* liefs das Mikrophon erst am 9. Mai 1878 in der *Royal Society* vorführen (vgl. 1878 **229** 147).

Digitized by Google

ist hierbei gleichgiltig, gegen welche der beiden Platten gesprochen wird. In der dritten (bezieh. vierten) Abbildung (Fig. 1) liegt der Stift *s* (bezieh. die zweite Platte) einfach durch seine eigene Schwere auf der in einer Holzfassung *H* liegenden Platte *p* auf; er steht senkrecht, leicht beweglich, aber immer leitend berührend in einem Metallrohre *b*. Die Innigkeit seiner Berührung mit der Platte *p* wird geregelt, einmal durch das Gewicht des Stiftes, sodann durch die Neigung gegen die Horizontale,

Fig. 1.



welche man dem ganzen Apparate gibt. Zwei Klemmschrauben k_1 und k_2 führen die Enden *e* des Stromkreises zu dem den Stift tragenden Arm und zu der Platte *p*. Aufserdem kann die Innigkeit der Berührung zwischen dem Stifte *s* und der Platte *p* noch durch Anziehung eines unter die Platte zu legenden Elektromagnetes *E* regulirt werden, welcher den einen (*q*) seiner Pole bis unter die Mitte der Platte *p* vorstreckt. Eine fünfte Abbildung zeigt die (minder wirksame) Regulirung der Berührung der beiden Platten durch Wattenbäuschchen.

Die sämmtlichen Constructionen gestatten auch die Anwendung des „Aufgabeapparates" als Relais; dabei ist dann die schwingende Platte *p* die Eisenplatte eines Bell'schen Telephons, nur dafs sie nicht durch die Stimme direct, sondern durch die unter ihr wirkenden magnetischen Kräfte in Schwingungen versetzt wird.

Lüdtge hat sein Mikrophon, von ihm jetzt *Universal-Telephon* genannt, neuerdings so weit vervollkommnet, dafs für telephonisches Sprechen auf Staatslinien und in der Haushaltung allen billigen Ansprüchen genügt sein dürfte. Die lästigen Nebengeräusche anderer Mikrophone, das Knistern und Knastern sind verschwunden; das aufgegebene Wort erscheint auf der Empfangstation durchaus klar, deutlich und so laut, dafs man am besten in einiger Entfernung vom Empfangsapparat, der ein Bell'sches Telephon ist, hört, da ein Nähern desselben dem gesunden Ohr empfindlich wird; viele Schwerhörige dagegen, welche das Instrument dem Ohre nahe bringen, verstehen bedeutend besser, wie mit den bisherigen Hilfsapparaten. Es wurde bis jetzt mit dem Apparat auf etwa 300km verständlich gesprochen [2], und die hierbei eintretende geringe Abnahme

[2] Nach der Vossischen Zeitung vom 1. März 1879 wurde das Mikrophon von Berlin nach Magdeburg und zurück mit völlig befriedigendem Erfolg angewendet und ist dasselbe im mikroskopischen Aquarium in Berlin ausgestellt.

Digitized by Google

der Schallstärke läfst hoffen, dafs weitere Versuche auf viel gröfsere Entfernungen noch genügende Resultate geben. Ein besonderes Anrufesignal ist nicht erforderlich; bringt man nämlich ein *Bell*'sches Telephon mit dem *Lüdtge*'schen Mikrophon in Berührung, so entsteht sowohl bei der Aufgabestation, wie bei der Empfangsstation ein reiner, tiefer, durchdringender Ton, welcher grofse Aehnlichkeit mit dem Ton eines Nebelhorns hat und weithin gehört wird.

Der wesentlichste Theil des *Lüdtge*'schen Universaltelephons ist der Contact zwischen den beiden elektrisch-leitenden festen Körpern *a* und *b* (am besten aus Kohle, Eisen, Platin) (Fig. 2 Seitenansicht, Fig. 3 Oberansicht); das eine Contactstück *b* ist an der Contactstelle eben, das andere *a* kugelig abgerundet; die Veränderungen des Uebergangswiderstandes, die der Strom während des Sprechens an dieser Contactstelle erfährt, bewirken entsprechende Schwingungen der Platte des Empfangstelephons, mithin die Wiedergabe des Gesprochenen. Eigenartig ist nun bei der *Lüdtge*'schen Construction vor Allem, dafs, während sonst nur das eine Contactstück an den Vibrationen der Schallmembran direct theilnimmt, *Lüdtge* beide Contactstücke zu einem System vereinigt, auf der Mitte der Membran *M* befestigt, so dafs sie beide die Totalschwingungen der Membran mitmachen. Wie die Zeichnung zeigt, steckt das Contactstück *a* in der viereckigen Messingfassung *A*, *b* ebenso in *B*; *A* und *B* sind durch zwei Kautschukstreifen *p* und *q* mit einander fest verbunden; die unwesentlichen und störenden Totalschwingungen der Schallmembran, die sonst leicht zur Funkenentstehung u. dgl. Anlafs geben, sind hierdurch unschädlich gemacht; dagegen sorgen die Kautschukstreifen *p* und *q* dafür, dafs die den einzelnen Sprachlauten charakteristischen Partialschwingungen sich gut aussprechen. Kautschuk gehört bekanntlich zu den Körpern, welche der Fortpflanzung der Schallvibrationen beträchtlichen Widerstand entgegensetzen. Die der Schallmembran *M* mitgetheilten Schallschwingungen gelangen voll und ungeschwächt zum Contactstück *a*; um aber zu *b* zu gelangen, müssen

Fig. 2.

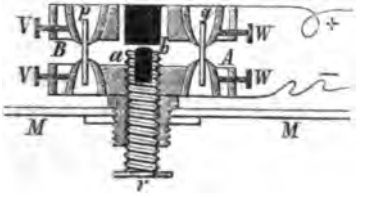
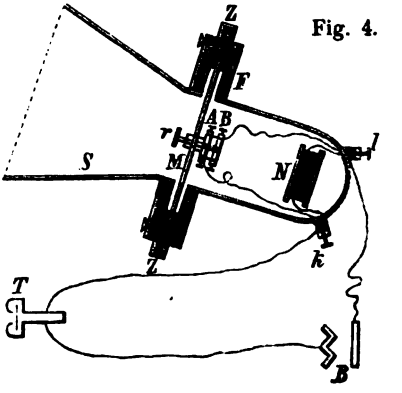


Fig. 3.

Fig. 4.



Digitized by Google

sie p und q passiren. Hierbei werden sie in ihrer Intensität beträchtlich vermindert bezieh. vernichtet, es entstehen Schwingungsdifferenzen zwischen a und b, die Innigkeit des Contactes, mithin der Uebergangswiderstand, werden geändert u. s. w., und der Empfangsapparat gibt vorzugsweise die charakteristischen Partialschwingungen, aber klar und ungestört wieder. Die Schräubchen V und W dienen dazu, durch Zusammendrücken der Kautschukstreifen p und q die dämpfende Kraft derselben und somit die Empfindlichkeit des Apparates zu reguliren.

Figur 4 gibt einen Totaldurchschnitt des Apparates mit Andeutung der Linienschaltung. S ist der Schallbecher, M die Holzmembran, F deren Fassung, Z Zapfen zum drehbaren Aufhängen des Apparates in einem Stativ, A und B die beiden Contacthülsen, r eine Schraube, welche durch Bewegen des einen Contactstückes die grobe Einstellung besorgt, N eine Nebenschliefsung, k und l Drahtklemmen, B die Batterie, T das Empfangstelephon. Die feine Einstellung wird durch Drehen des ganzen Apparates um eine horizontale Achse in den Zapfen Z bewerkstelligt; denn die Empfindlichkeit des Apparates ist so grofs, dafs die hierbei auftretende geringe Aenderung des Druckes, mit welchem B gegen A anliegt, genügt, den Contact zu reguliren.

Thomson und Houston's elektrische Lampe.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Elihu Thomson und *Edwin J. Houston* verwenden zur Erzeugung des elektrischen Lichtes die bei der Unterbrechung des Stromes auftretenden Funken. Sie meinen so zur Erzeugung des elektrischen Lichtes mit einem Strome auszukommen, welcher durchaus nicht hinreichen würde, um einen beständigen Lichtbogen hervorzubringen; bei Verwendung eines mächtigen Stromes dagegen könnten sie eine beträchtliche Anzahl von Lampen in einen und denselben Stromkreis aufnehmen. Dazu wollen sie eine oder beide Elektroden, welche gewöhnliche Kohlenelektroden sein oder aus einem anderen Material von genügender Leitungsfähigkeit hergestellt werden können, gegen einander schwingen lassen, so dafs sie abwechselnd einander berühren und sich von einander entfernen; die Schwingungen sollen sich aber so rasch folgen, dafs die einzelnen Funken (mehr als 25 oder 30 in der Secunde) im Auge einen ununterbrochenen Lichteindruck hervorrufen. Die schwingende Bewegung kann der Strom selbst hervorbringen; sie braucht nur der einen Elektrode ertheilt zu werden, und zwar geschieht es am besten bei der negativen, welche dann so dick genommen wird, dafs sie nur sehr langsam verbrennt.

Digitized by Google

Die Erfinder haben dazu verschiedene Lampen angegeben. Die eine derselben ist in Fig. 17 und 18 Taf. 23 abgebildet. Bei ihr besteht der Ständer *p* aus zwei bei *i* gegen einander isolirten Theilen; der Querarm *j* des oberen derselben trägt an dem Stabe *r* die positive Elektrode, an dem unteren sitzt der biegsame Stab *b*, auf welchem in der Hülse *c* die negative Elektrode und am Ende der eiserne Anker *a* dem stellbaren Pole des Elektromagnetes *m* gegenüber befestigt ist. Die Geschwindigkeit der Schwingungen des Stabes *b* läfst sich mittels des starren Stabes *l* reguliren, welcher die Länge des schwingenden Stabes *b* bestimmt. Wie die punktirten Linien andeuten, liegt der Elektromagnet *m* in dem Stromkreise, indem der positive Strom der Klemme *y* zugeführt wird und seinen Weg über den oberen Theil des Ständers *p*, in *j* nach *r* gelangt, aus der unteren Kohle über *c*, *l*, den unteren Theil von *p* und durch *m* nach der Klemme *x* und dem negativen Pole der Maschine weiter geht. Um einen guten, freien Contact des Armes *j* mit der positiven Elektrode zu erhalten, geht der eiserne Stab *r* durch ein Loch *s* in *j* (Fig. 18), welches mit Quecksilber angefüllt ist. Da das Quecksilber weder den Metallstab *r*, noch die Wände des Loches netzt, so kann sich der Stab frei bewegen, ohne dafs Quecksilber austritt. Wenn die Elektroden sich berühren, so veranlafst der durch *m* gehende Strom, dafs *m* den Anker *a* anzieht, dadurch die Elektroden von einander entfernt, was den Strom so weit schwächt, dafs die Elasticität von *b* die Elektroden wieder zur Berührung bringt. Während der raschen Schwingungen von *b* kann die positive Elektrode, obgleich sie frei fallen kann, doch den schnellen Bewegungen der negativen nicht folgen und somit auch nicht in beständiger Berührung mit ihr bleiben; das langsame Fallen der positiven aber läfst sich dadurch sichern, dafs man ihr ein entsprechendes Gewicht gibt, oder ein Gegengewicht anbringt; dann schiebt sie sich selbst in dem Mafse nach, in welchem sie verbrennt.

Um beim Abbrennen der Elektroden schliefslich nicht eine bleibende Unterbrechung des Stromes eintreten zu lassen, ist an dem oberen Ende von *r* ein Knopf angebracht, welcher beim Niedergehen von *r* endlich, wenn die Kohlen bis zum äufsersten zulässigen Mafse verbrannt sind, gegen den Hebel *t* stöfst, den Stab *v* von ihm abschnappen und mit seinen zwei Contactstiften in Quecksilbernäpfchen einfallen läfst; da nun das eine Näpfchen durch einen isolirten, im Inneren des hohlen Trägers *p* herabgehenden Draht mit der Schraube *x* in leitender Verbindung steht, so schliefst *v* beim Abschnappen den Strom auf einem neuen Wege, unter Ausschliefsung der Lampe. (Nach dem *Journal of the Franklin Institute*, 1878 Bd. 106 S. 251.) *E—e.*

Digitized by Google

Ueber die Ausführung von Heizversuchen im Dampfkesselbetriebe; von Ferd. Fischer.

Mit einer Abbildung.

Smeaton scheint zuerst die Verdampfungskraft der Steinkohlen im Grofsen bestimmt zu haben; er fand i. J. 1772, dafs 1k Kohle 7k,88 Wasser von 100° verdampfte. Die folgenden Versuche von *Ormesson*, *Garnier* u. A.[1] ergaben nur durchaus unbrauchbare Resultate, während die Heizversuche von *Johnson* (1845 98 133), sowie die von *de la Beche* und *Playfair* (1840 110 212. 263. 1849 114 345) bereits mit grofser Sorgfalt ausgeführt sind, wegen Nichtbeachtung der Verluste durch die Rauchgase aber doch nur einen beschränkten Werth haben. Dasselbe gilt von den mit so grofsem Aufwande an Geld und Arbeit ausgeführten Versuchen von *Brix*[2], welcher zwar genau Barometerstand, Windrichtung, Beschaffenheit des Wetters u. dgl. angibt, dagegen die Rauchgase nicht untersucht hat, weil der dafür angeschaffte Apparat (a. a. O. * S. 11 und 29) in der That völlig unbrauchbar war. Bedenklich ist auch die geringe Menge der zu einem Versuche angewendeten Brennstoffe, die nur 150 bis 400k (bei Holz und Torf bis 600k) betrug, während man zum Anheizen des Kessels bis 145k Holz benutzte. So wurden z. B. 45k Holz zum Anheizen und nur 150k des zu untersuchenden Brennstoffes verwendet (a. a. O. S. 137 und 143).

Mehr Vertrauen verdienen die an einem Betriebskessel ausgeführten Versuche von *Hartig*[3], für die je 1500k Kohlen verwendet wurden. Leider sind aber die Temperaturen der abziehenden Gase mangelhaft und zu selten bestimmt (innerhalb 24 Stunden meist nur 2 bis 3 Mal), die Zusammensetzung derselben ist aber gar nicht berücksichtigt. Immerhin sind die Ergebnisse dieser Arbeit in sofern werthvoll, als sie zeigen, dafs beim praktischen Dampfkesselbetrieb 42 bis 71 Procent der aus der Elementaranalyse der Kohlen berechneten theoretischen Heizkraft für die Dampfbildung nutzbar gemacht werden (a. a. O. S. 465). *Brix* hatte mit seinem Versuchskessel für Steinkohlen 52 bis 75 Proc. gefunden; ähnlich *Johnson*, *Playfair* und *C. v. Hauer*[4], so dafs danach *Stein*[5] annimmt, der praktische Nutzwerth der Kohlen betrage $^2/_3$ des aus ihrer Zusammensetzung berechneten Brennwerthes. *Weinlig*[6] fand 40 bis 73 Proc.

[1] *Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt*, 1878 S. 113.

[2] *Brix: Untersuchungen über die Heizkraft der wichtigeren Brennstoffe des preufsischen Staates* (Berlin 1853).

[3] *E. Hartig: Untersuchungen über die Heizkraft der Steinkohlen Sachsens* (Leipzig 1860).

[4] *C. v. Hauer: Die fossilen Kohlen Oesterreichs*, 1862.

[5] *Stein: Untersuchung der Steinkohlen Sachsens*, 1857 S. 26.

[6] *Technische und gewerbliche Mittheilungen des Magdeburger Vereines für Dampfkesselbetrieb*, 1877 Heft 6.

Digitized by Google

Scheurer-Kestner (* 1870 196 22. 1871 200 459. 202 312) hat das Verdienst, zuerst gezeigt zu haben, wie die einzelnen Wärmeverluste bei Dampfkesselfeuerungen bestimmt werden können. Leider war die Untersuchung der Rauchgase, wie bereits gezeigt, noch mangelhaft (1878 227 175), so dafs die gefundenen Werthe nicht zuverlässig sind. Dasselbe gilt von den Versuchen *Weinhold*'s (1876 219 25), der aufserdem unrichtige Zahlen für die specifische Wärme der Verbrennungsgase gewählt hat. Leider sind auch bei den von *R. Weinlig* mit so grofser Sorgfalt ausgeführten Verdampfungsversuchen die Rauchgase von *Alberti* und *Hempel* (vgl. 1878 228 439) nach einer geradezu unglücklichen Methode untersucht (dafs die Rauchgasanalysen nicht richtig sind, ergibt sich auf den ersten Blick aus den mitgetheilten Zahlen, namentlich der Versuchsreihe *L*), so dafs die erhaltenen Resultate zwar von grofsem praktischen Werthe sind, nicht aber eine Trennung und Bestimmung der einzelnen Verlustquellen zulassen. Wie sehr verschieden aber die Resultate sein können, wenn diese Verluste, namentlich die durch die abziehenden Rauchgase herbeigeführten, nicht genau berücksichtigt werden, zeigen die von der Industriegesellschaft in Mülhausen seit dem J. 1860 ausgeführten Preisheizversuche.[7] Die betreffenden Heizer sind vorher nach einem gleichen System unterrichtet und haben dann an dem gleichen Kessel längere Zeit den Herd zu bedienen. Es wird die Menge der verbrauchten Brennstoffe, deren Rückstände und die erhaltene Dampfmenge bestimmt. Nachfolgende Tabelle zeigt die Mittelwerthe der so erhaltenen Resultate:

Jahrgang	Aschengehalt der Kohle	Von 1k verdampfte Wassermenge		Procentischer Unterschied in der Leistung der Heizer
		bei 10 Proc. Aschengehalt	für brennbare Substanz	
1861	9,6	6,93	7,68	15,3
1862	10,8	7,59	8,35	4,2
1863	12,4	7,43	8,25	18,7
1864	13.3	7,55	8,39	10,4
1865	21,6	7,67	8,51	9,6
1866	20,9	6,47	7,18	28,2
1867	17,7	7,64	8,48	16,6
1868	11,0	7,41	8,22	7,5
1869	16,1	7,24	8,02	8,0
1873	23,4	8,40	9,33	—
1874	17,1	8,31	9,22	7,1
1875	18,4	9,03	10,02	10,0
1877	7,6	8,74	9,69	8,5

Der Unterschied in den Leistungen der einzelnen Heizer beträgt also bis 28 Proc. Ja als im J. 1863 drei der Heizer sich einer engeren Concurrenz unterwarfen, verdampften sie mit 1k aschenfreier Kohle 8,45, 8,24 und 8k,17 Wasser, unmittelbar vorher, also unter genau

7 *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, 1860 Bd. 31 S. 335 bis 1877 Bd. 47 S. 513. *Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt*, 1878 S. 216.

Digitized by Google

denselben Verhältnissen, aber nur 7,37, 7,37 und 7k,30. Wenn solche Unterschiede durch gleichmäfsig gut geschulte Heizer, an derselben Kesselanlage und mit denselben Brennstoffen vorkommen, welche wohl nur auf die Beschaffenheit der abziehenden Rauchgase zurückzuführen sind, so wird man zugeben, dafs der Werth der Versuche von *Hallauer* (* 1875 216 197), *Ehrhardt* (1875 218 271. 1876 220 555), *Strupler* (1876 220 474. 496), *Teichmann* (1877 226 461), *Hugentobler* (1878 227 330) und *Münter*[8], bei denen nur die Temperaturen bestimmt sind, und mehr noch die der Versuche von *Smits* (1851 121 185), *Stammer* (1861 162 401), *Williams* (* 1862 166 48), *Sauerwein*[9], *Prüsmann* (1868 187 353), *Thometzek* (1872 203 417), *Schmeltzer* (1872 204 430), *R. Schneider*[10], *Isherwood*[11], von der kaiserlichen Werft zu Wilhelmshaven (1877 224 104) u. A., bei denen selbst die Temperatur gar nicht oder doch sehr mangelhaft berücksichtigt ist, in keinem Verhältnifs zu dem Aufwande an Arbeit und Geld stehen, welchen sie erfordert haben. Nur wenn die *Ursachen* der einzelnen Verluste *genau* und unter den verschiedensten Verhältnissen festgestellt werden, können solche Heizversuche ihren Hauptzweck erfüllen: für die Construction und Wartung der Dampfkesselfeuerungen die erforderlichen Anhaltspunkte zu geben, wie diese Verluste vermieden oder doch möglichst vermindert werden können.

Bei der Ausführung von Heizversuchen mit Dampfkesseln — sei es, dafs dadurch die Beschaffenheit der Dampfkesselfeuerung, sei es, dafs der Heizwerth eines Brennstoffes festgestellt werden soll — ist zu bestimmen, wie viel Wasser mit 1k des Brennstoffes verdampft wird.

Die Menge des dem Dampfkessel während des Versuches zugeführten Wassers ist leicht durch Wiegen oder Messen festzustellen (vgl. *1876 219 19). Schwieriger ist es zu erreichen, dafs nach Beendigung des Verdampfungsversuches im Kessel genau dieselbe Wassermenge vorhanden ist als bei Anfang desselben. Selbst bei Berücksichtigung der Ausdehnung des Kessels[12] und des Wassers werden hier leicht Fehler gemacht, welche nur durch längere Dauer der Versuche, wie sie z. B. *Hartig* und *Weinlig* ausführten, unmerklich werden.

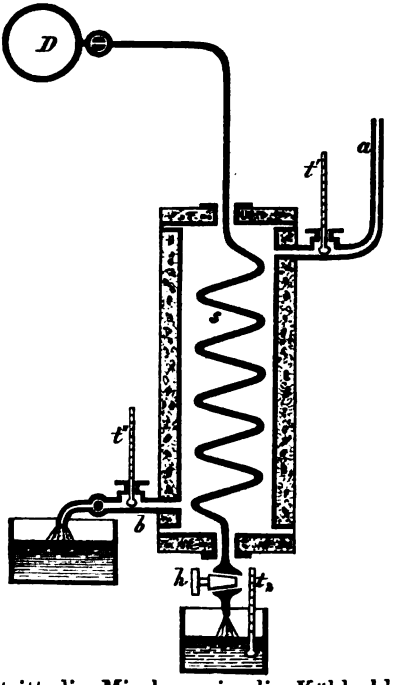
Die Menge des zugeführten Speisewassers darf aber noch nicht als wirklich verdampft angesehen werden, da der Dampf aus verschiedenen Dampfkesseln oft erhebliche Wassermengen (bis 20 Proc.) mit sich fortreifst, falls keine Dampftrockner angewendet werden (vgl. * 1873 207 353. * 1875 218 92. * 1878 227 123. * 1879 232 215).

Den Wassergehalt des Dampfes bestimmt *Hallauer* (* 1875 215 512) aus der durch die Condensation einer bestimmten Dampfmenge frei

8 *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1878 S. 1.
9 *Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines*, 1868 S. 187.
10 *Civilingenieur*, 1878 Bd. 22 S. 132.
11 *Journal of the Franklin Institute*, 1879 Bd. 107 S. 97.
12 Vgl. *Hartig: Untersuchungen über die Steinkohlen Sachsens*, S. 21.

Digitized by Google

werdenden Wärme; ebenso *Hugentobler* (1878 227 331). Diese von *Hirn* angegebene Methode leidet nach *C. Linde* [13] an dem Fehler, dafs sehr feine Wägungen eines schweren Calorimeters nöthig sind, so dafs der Versuch nur dann richtige Resultate geben kann, wenn genaue physikalische Instrumente zur Verfügung stehen. Derselbe hat daher statt eines Einspritzcondensators einen Oberflächencondensator angewendet. Der Apparat besteht aus einem geschlossenen cylindrischen Gefäfse, welches in eine Wasserleitung *a b* eingeschaltet wird. In diesem Gefäfse befindet sich eine Kühlschlange *s*, welche durch einen Hahn mit der Dampfleitung *D* in Verbindung gesetzt ist. Die Spirale ist am unteren Ende mit einem Hahn *h* zum Ablassen der condensirten Mischung versehen, mit welchem gleichzeitig die Menge des zu untersuchenden Dampfes geregelt werden kann. Die Temperaturen des Kühlwassers, beim Eintritt in den Apparat und Austritt aus demselben, sowie die der condensirten Mischung werden fortlaufend an den Thermometern t', t'' und t_2 abgelesen. Wärmeverluste durch Leitung und Strahlung sind durch sorgfältige Einhüllung des ganzen Apparates möglichst vermieden. Durch Oeffnen des Hahnes an der Dampfleitung tritt die Mischung in die Kühlschlange ein und verflüssigt sich dort; die hierdurch frei werdende Wärme W_1 wird von dem Kühlwasser aufgenommen und kann durch Messung der gesammten Kühlwassermenge und Berechnung der Mittelwerthe aus den Ablesungen t' und t'' ermittelt werden. Die austretende Mischung G wird ebenfalls gemessen und der Mittelwerth aus den Thermometerablesungen t_2 berechnet.



Linde hat bis jetzt mit dem Apparate sehr eigenthümliche Resultate gefunden, aus denen er schliefst, dafs die Angaben der elsässischen Ingenieure nicht richtig sein können. Er fand nämlich bei einer Reihe von Versuchen genau trockenen, gesättigten Dampf, aus dem Condensationsprocefs der Dampfmaschine aber einen Wassergehalt des Dampfes von 7 bis 12 Proc. Er erklärt dies daraus, dafs der Dampf in der Richtung des Hauptrohres an der Mündung des rechtwinklig angesetzten

[13] *Zeitschrift der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungsgesellschaft*, 1878 S. 41.

Digitized by Google

Dampfröhrchens vorbeiströmt und somit rechtwinklig abgelenkt werden mufs. Das mitgerissene Wasser geht nun vermöge seines gröfseren specifischen Gewichtes einfach an der Oeffnung vorbei und es geht nur der rein gesättigte Dampf hinein. Es bleibt also nichts übrig, als das Rohr in die Richtung des Hauptrohres umzubiegen. Aber auch da wird der Versuch nur dann richtig sein, wenn das Verhältnifs der beiden Rohrquerschnitte dasselbe ist, wie das Verhältnifs der Dampfmengen in beiden Rohren; denn wenn das Dampfröhrchen einen verhältnifsmäfsig gröfseren Querschnitt hat, so wird sämmtliches Wasser, welches in dasselbe eintritt, mitgehen, während der Dampf sich natürlich nach der Menge, welche der Hahn durchläfst, regelt. *Linde* glaubt daher, dafs diese Methode, von der man sich so viel versprochen hat, sehr mifslich ist und grofse Sorgfalt erheischt. Für vollkommen zuverlässig hält er sie vorläufig nur dann, wenn die Condensation und Messung sich auf die gesammte Dampfmenge erstreckt, was natürlich nur bei kleinen oder bei solchen Kesselanlagen durchführbar erscheint, welche speciell zu Versuchszwecken eingerichtet sind. [1]

Knight (* 1878 227 328) und in fast gleicher Weise *Guzzi* füllen ein Kupfergefäfs mit dem zu untersuchenden Dampfe und bestimmen den Wassergehalt durch Wägung. Es ist aber zweifelhaft, ob der in dem Gefäfse abgesperrte Dampf denselben Wassergehalt hat als der aus dem Kessel entweichende.

Einfacher und zuverlässiger als diese Verfahren ist es jedenfalls,

---

[1] Im Principe führt nach *Heimpel* (*Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt*, 1878 S. 251) eine ebenfalls von *Hirn* schon angeregte Methode diese Bedingung aus. Wird nämlich der Dampf zum Betriebe einer Condensationsdampfmaschine benutzt, so erfolgt thatsächlich die Condensation der gesammten vom Kessel gelieferten Dampfmenge; doch ist in der Maschine ein Theil der verfügbaren Wärme in Arbeit umgesetzt worden. Bezeichnet L die gesammte durch den Indicator ermittelte Dampfarbeit, also AL die entsprechende Wärmemenge, V die Verluste durch Leitung und Strahlung, $G'(t_2 - t'')$ die im Condensator abgegebene Wärme und $G''(q_1 - q_2)$ die Wärmemenge, welche das mit der Temperatur des Kesseldampfes aus der Dampfleitung, bezieh. aus dem Dampfmantel austretende Condensationswasser wegführt, so findet sich W_1 als Summe dieser sämmtlichen Werthe, also: $W_1 = AL + V + G'(t_2 - t'') + G''(q_1 - q_2)$. $t_2 - t''$, die Differenz der Temperaturen des Condensations- und des Einspritzwassers, kann mit genügender Genauigkeit für die Differenz der entsprechenden Flüssigkeitswärmen $q_2 - q''$ gesetzt werden. Bezeichnet nun G die gesammte Speisewassermenge, r die Verdampfungswärme und q_1 die Flüssigkeitswärme, entsprechend dem Dampfdruck im Kessel, so ergibt sich die specifische Dampfmenge (Dampfgewicht in der Gewichtseinheit Mischung) $x = \frac{\frac{W_1}{G} - q_1 + q_2}{r}$.

Die Vollkommenheit dieser Methode wird nur einigermafsen durch den Umstand beeinträchtigt, dafs der nicht zu vernachlässigende Werth V experimentell noch nicht genügend festgestellt ist und deshalb nur auf Schätzung beruhen kann. Aufserdem macht in der Regel die genaue Bestimmung des Einspritzwassers G' oder des Condensationswassers, als Summe von G' und dem Speisewasser vermindert um G'', wesentliche Schwierigkeiten, da bei gröfseren Maschinen ganz bedeutende Wassermengen zu messen sind.

Digitized by Google

eine beliebige Dampfmenge zu condensiren und in dem erhaltenen Wasser Chlor, Schwefelsäure oder sonst einen leicht nachweisbaren Bestandtheil des Kesselwassers zu bestimmen, woraus sich sofort das Verhältnifs von Dampf und mitgerissenem Wasser ergibt.

Die Menge des verwendeten Brennstoffes wird einfach durch Wägung bestimmt. Da es aber sehr schwierig ist festzustellen, ob der Kessel und das Mauerwerk nach dem Versuche genau dieselbe Wärmemenge enthalten als vorher, so müssen auch aus diesem Grunde die Versuche möglichst lange dauern. Solche von nur 3 bis 5 Stunden Dauer, wie sie z. B. neuerdings in Wilhelmshaven und von *Escher* [15] ausgeführt wurden, verdienen daher wenig Vertrauen.

Von nur geringer Bedeutung kann es aber sein, zu bestimmen, welchen Heizwerth der vorliegende Brennstoff für eine Dampfkesselanlage in ihrem gegenwärtigen Zustande und unter den augenblicklichen Verhältnissen hat, da diese mit jedem Tage wechseln, wie bereits erwähnt wurde. Es ist vielmehr festzustellen, wie viel von der Wärme, die der Brennstoff überhaupt liefern kann, nicht zur Dampfbildung verwerthet und wodurch dieser Verlust veranlafst wird. Als solche Verlustquellen sind aber zu betrachten: 1) unvollkommene Verbrennung; 2) die Wärmemengen; die mit den festen Verbrennungsrückständen vom Roste entfernt werden; 3) jene, welche in Folge der höheren Temperatur der Rauchgase in den Schornstein entweichen; 4) Leitung und Strahlung.

Wird der Kesselfeuerung nicht die zur völligen Verbrennung erforderliche Menge Sauerstoff mit der atmosphärischen Luft zugeführt, oder werden die aus dem Brennstoff entwickelten Gase vor ihrer Vereinigung mit dem Sauerstoff unter ihre Entzündungstemperatur abgekühlt [16], so scheidet sich Rufs ab und die Rauchgase enthalten Kohlenoxyd, seltener Kohlenwasserstoffe. Während der Verlust durch Rufsbildung kaum mehr als 1 Proc. betragen kann, ist der durch Kohlenoxydbildung zuweilen sehr erheblich. *Thompson* (1866 179 4) gibt an, dafs bei 42 Dampfkesseln 42 Procent des gesammten Brennwerthes durch Kohlenoxydbildung und 12 Procent durch Leitung und Strahlung verloren gingen. Leider ist die Art der Untersuchung, nach der in den Rauchgasen 8 Proc. Kohlensäure, 9 Proc. Sauerstoff und 8 Proc. Kohlenoxyd enthalten gewesen sein sollen, nicht angegeben, auch keine Rücksicht auf die Temperatur genommen, so dafs die Angaben sehr zweifelhaft sind. (Schlufs folgt.)

[15] *Deutsche allgemeine polytechnische Zeitung*, 1879 S. 67.

[16] *Cailletet* (1866 181 295) meint, auch in Dampfkesselfeuerungen kämen so bedeutende Dissociationswirkungen vor, dafs selbst noch bei 500° in den Zügen Kohlenoxyd sich mit dem Sauerstoff vereinige, diese Rauchgase daher rasch abgekühlt eine andere Zusammensetzung hätten als langsam abgekühlt. Ich habe dagegen die Gase meist durch ein kurzes Glasrohr mit daran sitzendem Gummischlauch angesaugt, welcher doch sicher zerstört würde, wenn innerhalb desselben noch Kohlenoxyd verbrannt wäre.

Digitized by Google

Neuerungen in der Spiritusfabrikation.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

(Fortsetzung des Berichtes S. 137 dieses Bandes.)

Maischapparat von Gebrüder Sachsenberg in Roſslau (* D. R. P. Nr. 3699 vom 30. Mai 1878). Auf dem Boden des mit einem Kühlmantel *B* (Fig. 1 Taf. 24) versehenen cylindrischen Vormaischbottigs *A* ist mittels dreier Füſse der ebenfalls mit Kühlmantel B_1 umgebene Cylinder *C* aufgeschraubt. Derselbe trägt die ringförmige Mahlscheibe *a*, über welcher der höher oder niedriger zu stellende Läufer *b* etwa 300 Umdrehungen macht. Durch die gleichzeitig bewegte Schraube *d* wird das Maischgut gehoben und der Mahlvorrichtung zugeführt. Das erforderliche Kühlwasser tritt durch die Oeffnung *f* ein und fliefst durch das Rohr *g* wieder ab.

Mais- und Kartoffel-Zerkleinerungsmaschine von W. Kränsel in Schleppanowitz (* D. R. P. Nr. 3701 vom 1. Juni 1878). Der Patentinhaber bringt, ähnlich wie *H. Schmidt* (* 1879 231 335), an die Mündung des Henze'schen Dämpfers eine Zerkleinerungsvorrichtung an, die jedoch durch Maschinenkraft in Bewegung gesetzt wird. Dieselbe besteht aus dem kegelförmigen Mantel *a* (Fig. 2 Taf. 24), welcher gleich dem Reiber *b* mit feinen Riefen versehen ist. Aufserdem befinden sich in dem an der Welle *d* befestigten Reiber noch sechs 25mm tiefe und 40mm breite schraubenförmige Riefen. Die aus dem Dämpfer durch die Oeffnung *e* eintretenden Kartoffeln werden in diese Riefen eingeblasen, von dem 200 bis 250 Umdrehungen machenden Reiber erfafst und zerkleinert. Zur Reinigung des Apparates wird der Conus *f* abgeschraubt. Steine u. dgl. sollen angeblich keine Störungen veranlassen.

Zerkleinerungsapparat von C. Weichhardt in Berlin (* D. R. P. Nr. 3488 vom 11. Mai 1878). In dem gufseisernen zweitheiligen Gehäuse *a* (Fig. 3 bis 5 Taf. 24) sitzt — ähnlich wie beim Carr'schen Desintegrator — eine mit concentrischen Stiften besetzte Scheibe, deren Achse *c* in einer Hülse gelagert ist und durch eine Schraube *x* festgehalten wird. Eine zweite gleichfalls mit concentrischen Stiften versehene Scheibe wird mittels der Welle *b* so in Umdrehung versetzt, dafs die Stifte beider Scheiben dicht an einander vorbeistreifen. Die gedämpften Kartoffeln oder Maiskörner treten durch das Rohr *d* (Fig. 5) in den Apparat, werden von dem ersten rotirenden Stiftenkranze erfafst, gegen die festsitzenden Stifte geschleudert, worauf sie der zweite rotirende Stiftenkranz erfafst u. s. f., so dafs die Masse zerkleinert schliefslich aus der Oeffnung *e* heraustritt und in den Vormaischbottig zurückfliefst. Soll die Maische nach vollendeter Verzuckerung aus dem Vormaischbottig herausgeschafft werden, so löst man die Schraube *x*,

Digitized by Google

so dafs die zweite Scheibe mit rotirt und der Apparat nun als Centrifugalpumpe wirkt. Die Oeffnung *f* dient zur Reinigung.

Ausblaseventil für Dampffässer von Gebrüder Avenarius in Berlin (* D. R. P. Nr. 3827 vom 4. Juli 1878). Das mittels Schrauben *C* (Fig. 6 Taf. 24) direct an der Flansche des Dampffasses (vgl. * 1879 231 168. 332) befestigte Ventil soll beim Ausblasen der gedämpften Cerealien und Kartoffeln dieselben völlig zerkleinern. Zu diesem Zweck berühren sich der Ventilsitz *A* und der Kegel *B*, beide aus Phosphorbronze hergestellt, in einer mehrfach gebrochenen Fläche. Dem Ventil ist ein so grofser Hub gegeben, dafs etwaige Verstopfungen leicht beseitigt werden können.

Leistungsfähigkeit der neuen Dämpfapparate. Unter Mitwirkung von *M. Delbrück* hat *M. Märcker* [1] besonders werthvolle Versuche über die Vorzüge der neuen Dämpfer dem alten Verfahren gegenüber ausgeführt, denen wir Folgendes entnehmen.

Das Stärkemehl der frischen Kartoffel schwimmt als Zellinhalt in einer wässerigen Flüssigkeit, wie auf Taf. 24 der 400fach vergrösserte Querschnitt Fig. 7 einen Kartoffel zeigt. Die aus Pectin-ähnlichen Stoffen bestehende Intercellularsubstanz, welche die einzelnen Zellen verbindet, ist im kalten Wasser unlöslich, wird beim Kochen schwer, beim Erhitzen unter Hochdruck leicht in lösliche Stoffe übergeführt. Fig. 8 zeigt Zellen einer Kartoffel, welche 1/4 Stunde lang mit Wasser gekocht war. Die Stärkemehlkörner haben bereits einen Theil des wässerigen Zellinhaltes aufgesaugt und in Folge dessen ihr Volum vergrösert. Beim längeren Erhitzen erfüllen sie dann als gleichförmige Masse die einzelnen Zellen, die durch mehr oder weniger vollständigere Lösung der Intercellularsubstanz gröfstentheils von einander getrennt werden, wie Fig. 9 und 15 zeigen; erstere stellt die Zellen einer Kartoffel dar, welche nach altem Verfahren im offenen Fasse gedämpft, dann durch Walzen gequetscht war bei 400facher, letztere dieselben bei 150facher Vergrösserung. Fig. 10 zeigt bei 400facher Vergrösserung die Zellen einer bei 3at Druck gedämpften Kartoffel; die Stärkemehlkörner sind vollständig gequollen, die Intercellularsubstanz ist sehr vollkommen gelöst, die Zellen hängen noch an einander, werden aber beim Quetschen durch Walzen, wie Fig. 11 zeigt, leicht von einander gerissen, wenn auch nicht alle gesprengt.

Wenn auch schon in dieser Form die Stärke der Einwirkung der Diastase viel leichter zugänglich ist als ohne Anwendung von Druck, so ist doch die Zerkleinerung eine ungleich vollkommenere, wenn während des Dämpfens mechanische Hilfsmittel angewendet werden. So z. B. zeigt Fig. 12 die Zellen von Kartoffeln, welche im *Hollefreund*-

[1] *Landwirthschaftliche Jahrbücher*, Supplement 1877 * S. 217 bis 350. *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1878 S. 93.

Digitized by Google

schen Apparate (* 1879 231 165) bei 3at gedämpft waren, nachdem das Rührwerk 20 Minuten gearbeitet hatte, Fig. 13 eine Probe derselben Kartoffeln nach dem Evacuiren des Apparates, ebenfalls bei 400facher, Fig. 14 desgleichen bei 150facher Vergrößerung. Ob die vollständigere Zerkleinerung der letzteren Proben dem Evacuiren oder der längeren Thätigkeit des Rührwerkes zuzuschreiben ist, läfst *Märcker* unentschieden, betont aber, dafs eine so feine Zerkleinerung überflüssig sei, da die Kartoffelmasse aus dem *Bohm*'schen Apparate (* 1879 231 167. 232 137) ohne Evacuiren, welche der Fig. 12 entspricht, ebenso leicht verzuckert wird als die Masse aus dem *Hollefreund*'schen Apparat. Kartoffelmasse aus dem *Henze*'schen Dämpfer (* 1879 231 168) zeigt die Zellen zwar getrennt, aber nur zum Theil gesprengt.

Zur Entscheidung der Frage, ob bei dem Erhitzen auf hohe Temperatur eine Zerstörung von gährungsfähiger Substanz stattfindet, wurde eine im *Hollefreund*'schen Apparate 1½ Stunden bei 2at Druck gedämpfte Kartoffelmasse untersucht. Dieselbe enthielt in 100 Theilen berechnet nach dem Stärkegehalt:

Trockengehalt	19,50	
Darin Stärkemehl löslich und unlöslich	15,44	
In Wasser waren löslich	9,90	
Davon Mineralstoffe		0,73
Proteïnstoffe		0,86
Zucker		1,96
Lösliche Stärke (oder Dextrin)		4,73
Sonstige Stoffe (Pectin, Pflanzensäure)		1,62
		9,90.

Die hauptsächlichste, durch das Dämpfen bei höherer Temperatur hervorgebrachte Veränderung besteht somit darin, dafs gewisse Mengen von Stärkemehl löslich geworden sind; denn während rohe Kartoffeln weder lösliche Stärke, noch Dextrin enthielten, waren in den gedämpften Kartoffeln der vorstehenden Analyse 4,73 Proc. lösliche Stärke oder Dextrin enthalten. Wenn aufserdem eine nachtheilige Zersetzung durch Zerstörung von gährungsfähigem Material eingetreten wäre, so würde sich dieselbe aller Wahrscheinlichkeit nach durch eine Vermehrung der in Wasser löslichen, nichtzuckerartigen Verbindungen (Karamelisirung) angezeigt haben. Abgesehen davon, dafs eine solche an einer Braunfärbung des Wasserextractes zu erkennen gewesen wäre — welche in dem vorliegenden Falle nicht stattgefunden hatte — war aber eine wesentliche Vermehrung derartiger Stoffe ausgeschlossen, weil von denselben nur 1,62 Proc. vorhanden waren, eine Menge, wie sie in normalen eingedämpften Kartoffeln auch vorkommt. Die Frage, ob bei der höheren Temperatur Stoffe gelöst oder gebildet werden, welche das gährungsfähige Material vermehren, ist noch unentschieden.

Besonders wichtig sind die Versuche über die Aufschliefsung des Stärkemehles der Maischmaterialien nach den verschiedenen Verfahren. Zunächst ergaben 15 Einzelversuche in 6 verschiedenen Brennereien,

Digitized by Google

dafs nach dem alten Verfahren bei Anwendung guter Kartoffeln bei guter Aufschliefsung bis zu 5, bei mittlerer 7,5 und bei schlechter bis zu 10 Procent der Gesammtstärke unaufgeschlossen bleiben.

Nach dem *Hollefreund*'schen Verfahren blieben bei 18 Versuchen in 5 verschiedenen Brennereien von normalen Kartoffeln 2,7 bis 4,1, im Mittel 3,3 Procent der Gesammtstärke unaufgeschlossen, bei trockenfaulen Kartoffeln 6,1 bis 8,3, im Mittel 7,1. Nach *Bohm* wurden unter Anwendung gesunder Kartoffeln 3,5 bis 4,5, im Mittel 3,9 und nach *Henze* 3,1 bis 6,0, im Mittel 4,6 Procent der Gesammtstärke nicht aufgeschlossen. Mit dem Apparat von *Ellenberger* (* 1879 231 334) blieben unaufgeschlossen von guten Kartoffeln 2,73, von trockenfaulen 3,33 Procent der Gesammtstärke; für schlechte Kartoffeln sind demnach derartige Mahlvorrichtungen besonders wirksam, auch wenn sie nach dem Dämpfen verwendet werden. Da eine Nachaufschliefsung während der Gährung nicht stattfindet, sondern die Stärkemengen, welche beim Vormaischproceſs nicht aufgeschlossen wurden, für die Alkoholgewinnung verloren sind, so ergibt sich eine Ersparnifs bei Ausübung der neuen Verfahren gegen das alte Verfahren bei:

	gutem	mittlerem	schlechtem
	Betrieb des alten Verfahrens		
Hollefreund . . .	1,7	4,2	6,7 Proc.
Bohm	1,1	3,6	6,1
Henze	0,4	2,9	5,4
Ellenberger[2] . . .	3,2	5,7	8,2.

Bei Versuchen mit geschrotenem Mais blieben im *Hollefreund*'schen Apparat 8,5 bis 9,1 Proc. Gesammtstärke unaufgeschlossen, mit dem Apparat von *Lwowski* (* 1879 231 335) 4,58 und von *Ellenberger* 5,58 Proc. Nach neueren Versuchen allerdings erreichte der *Ellenberger*'sche Apparat entschieden nicht mehr als der *Hollefreund*'sche, ja er blieb sogar hinter denselben um ein ganz Geringes zurück, so dafs daraus zur Lösung der Stärke im Mais die Anwendung von mechanischen Zerkleinerungsvorrichtungen unnöthig ist; hier ist der einfachste Hochdruckapparat der beste, und dies ist ohne Zweifel der *Henze*'sche Apparat mit den kleinen Abänderungen, welche zur Verarbeitung von Mais nothwendig sind.

Bezüglich der Vergährbarkeit der Maischen ergab sich aus den Versuchen, dafs die Erhaltung der verzuckernden Kraft der Diastase während der Gährung eine Grundbedingung für den vollständigen Verlauf der Gährung und für die Erreichung befriedigender Alkoholerträge ist; jeder die Diastasewirkung störende Eingriff mufs sorgfältig im Betriebe vermieden werden:

	Gesammtvergährung	Dextrin vergohren
Diastase nicht getödtet	90.2 Proc.	62,5 Proc.
„ durch Aufkochen getödtet .	76,7	10,3
„ „ Milchsäure „ . .	73,8	0

[2] Nach den Versuchen von *Delbrück* blieben im Mittel nur 1,83 Procent des eingemaischten Stärkemehles unaufgeschlossen.

Digitized by Google

Enthält 1l Flüssigkeit mehr als 6g Milchsäure (oder 3° Oxymeter nach *Lüdersdorff*), so wirkt sie nachtheilig auf den vollständigen Verlauf der Gährung. Der Grund einer solchen Milchsäurebildung liegt meist in der Anwendung zu hoher Temperaturen (17 bis 19°) beim Anstellen der Maische, sowie in mangelhafter Reinlichkeit.

Folgende Zusammenstellung gibt einen Ueberblick über 26 Versuche in verschiedenen Brennereien zur Feststellung, wie grofse Mengen des eingemaischten Materials bei den verschiedenen Verfahren unvergohren bleiben. Danach ergeben sich für das alte Verfahren im Mittel 18,7 Proc. Stärke, für *Hollefreund* 6,9, für *Bohm* 7,2 und für *Henze* 7,0 Proc. Der *Ellenberger*'sche Apparat gab 4,6 bis 6,6 Proc. unvergohrene Stärke.

	Brennereien	Stärke eingemaischt	Volum der Maische	Stärke auf 100l Maische	Unvergohr. Stärke	Unvergohr. Stärke	Reinlichkeitscoëfficient	1k Stärke gibt Alkohol
		k	l	k	k	Proc.		Literproc.
Altes Verf.	Nedlitz I	691,7	3642	19,0	138,4	20,0	64,2	34,9
	„ II	676,2	3502	19,3	93,5	13,8	73,6	43,0
	„ III	643,7	3591	17,9	90,8	14,1	78,2	45,3
	Hohenziatz	622,6	3269	19,0	111,5	17,9	96,3	52,4
	Möckern	582,8	3255	17,9	161,6	27,9	86,3	40,5
Hollefreund	Trotha I	684,8	3864	17,7	44,9	6,6	87,7	53,7
	„ II	697,3	3866	18,0	45,3	6,5	87,7	55,0
	„ III	568,0	3356	16,9	44,4	7,8	87,7	53,1
	Zabitz I	689,7	3740	18,4	56,6	8,2	74,2	47,5
	„ II (Mais)	658,3	3906	16,9	59,4	9,0	81,7	48,1
	Salzmünde I	710,3	3958	17,9	46,2	6,5	72,4	45,2
	„ II	603,8	3914	15,4	39,3	6,5	75,3	48,9
	„ III	659,2	3885	17,0	41,4	6,3	74,8	48,8
	Trotha I, 8. Jan. 1873	823,5	3968	20,8	64,6	7,8	76,1	46,9
	„ II, 8. Jan. 1873	909,0	4107	22,1	69,9	7,7	73,6	46,5
	„ III, 10. Nov. 1873	582,5	3360	17,3	28,1	4,8	74,0	49,9
	„ März 1874	787,0	3941	20,0	49,2	6,1	—	—
	„ (Mais)	693,4	4099	16,9	49,4	7,1	97,9	58,8
	„ (Mais und Kartoffeln)	788,2	4047	19,5	43,9	5,6	82,2	50,8
Bohm	Kleinhof	332,2	2105	15,8	26,6	8,0	83,4	53,0
	Kötschau	313,7	1980	15,9	28,5	9,1	81,6	50,7
	Belgershain	592,8	3509	16,9	26,3	4,4	87,4	57,8
Henze	Otterwisch	342,1	1850	18,5	32,1	9,4	77,3	47,8
	Emersleben	628,8	3443	18,3	32,2	5,1	73,8	47,3
	Röderhof	757,2	3737	20,3	49,9	6,6	82,3	50,1

Bezüglich der Reinlichkeit der Gährung ist daran zu erinnern, dafs zunächst eine gewisse Menge der eingemaischten Stärke ungelöst und unaufgeschlossen zurückbleibt, ein anderer Theil sich der Gährung entzieht. Denkt man sich nun die Gährung ohne jede Störung und Verluste verlaufend, so müfste aus dieser vergohrenen Stärke- (bezieh. Zucker-) Menge die theoretische Alkoholausbeute erhalten werden.

Digitized by Google

Dies geschieht aber nicht, sondern je nach der Art des Betriebes erhält man hierbei einen von der theoretischen Ausbeute mehr oder weniger entfernten wirklichen Ertrag. Unter Reinlichkeitsziffer der Gährung versteht nun *Märcker* die Zahl, welche ausdrückt, wie viel Procente des der Gährung anheimgefallenen Materials wirklich in der Richtung der reinen alkoholischen Gährung zersetzt wurden. Die Differenz gegen 100 ergibt die Mengen, welche eine anderweitige Zersetzung erfuhren. Hierbei ist angenommen, dafs die Zersetzung nach der Gleichung $C_6H_{10}O_5 + H_2O = 2C_2H_6O + 2CO_2$ verläuft. 1k Stärkemehl würde nach dieser Gleichung 71,7 Literprocent Alkohol geben müssen, welches dem Reinlichkeitscoëfficienten von 100 entsprechen würde. Erhielt man von 1k vergohrenen Stärkemehles nur 60 Literprocent Alkohol, so würde die Reinlichkeitsziffer der Gährung 83,7 gewesen sein.

Die Reinlichkeitsziffer der Gährung wird dadurch erniedrigt, dafs Hefe unter Sauerstoffaufnahme einen Theil des Zuckers direct zu Kohlensäure oxydirt, dafs während der Gährung Alkohol verdunstet, dafs die Hefe einen gewissen Theil Zucker für sich in Anspruch nimmt, sowie durch Nebengährungen. Bedeutend können die Verluste durch Milchsäuregährung werden. So enthielten z. B. die 3642l Maische des erwähnten ersten Versuches in Nedlitz nach der Vergährung nicht weniger als 38k,2 Milchsäure, was unter der Annahme, dafs 1 Th. Zucker nach der Gleichung $C_6H_{12}O_6 = 2C_3H_6O_3$ 1 Th. Milchsäure entspricht, 5,5 Proc. Verlust an gährungsfähigem Material ergibt. Der Verlust durch Essigsäuregährung betrug in zwei Versuchen 2,25 und 3,16 Proc. der Alkoholausbeute. Die Gröfse des Verlustes durch Bildung von Aldehyd und Fuselöl konnte noch nicht festgestellt werden. Berücksichtigt man nur die Versuche mit Kartoffeln, so erhält man als Reinlichkeitsziffer für das alte Verfahren 79,7, für *Hollefreund* 78,9, für *Bohm* 84,1 und für *Henze* 77,8, so dafs also 20 Proc. des Gährungsmaterials in anderer Richtung als zu Alkohol zersetzt wurde. Erheblich günstiger stellten sich die neueren Versuche, welche für *Hollefreund* 89,9 und für *Ellenberger* 90,4 ergaben. Jedenfalls sind die Verluste, welche durch Nebengährungen, Oxydation von Zucker und durch directe Alkoholverdunstung entstehen, sehr bedeutend und gröfser als alle übrigen Verluste in der Spiritusfabrikation. Zur Verminderung derselben müfste zunächst die Säurebildung möglichst eingeschränkt werden, was vielleicht durch Reinzüchtung von Hefe und durch Luftabschlufs erreichbar ist. Auch Versuche über die Gröfse der Verdunstung wären wünschenswerth.

Bekanntlich gibt 1k Stärkemehl theoretisch 71,7 Literprocent Alkohol; da jedoch nach *Pasteur* nur 94 Procent dieser Menge in Rechnung gezogen werden können, so ergeben sich als erreichbarer Maximalertrag nur 67,4 Literprocent für 1k Stärke. Die Zusammenstellung der Tabelle S. 247 gibt aber im Mittel nur 45,3 Proc. für das

Digitized by Google

alte Verfahren, 48,4 für *Henze*, 50,5 für *Hollefreund* und 53,8 für *Bohm*, so dafs die neueren Verfahren etwa 10 Proc. mehr liefern als das alte.

Von 100 Theilen gährungsfähigem Material gehen demnach bei der Spiritusfabrikation verloren:

	Altes Verf.	Hollefreund	Bohm	Henze
Durch mangelhafte Aufschliefsung	7,5	3,3	3,9	4,6
Es bleiben unvergohren	11,5	6,9	7,2	7,0
	19,0	10,2	11,1	11,6
Es vergähren somit	81,0	89,8	88,9	88,4
Hiervon gehen durch Nebengährungen, Verdunstung u. s. w. verloren	16,4	18,9	14,1	19,6
Gesammtverlust	35,4	29,1	25,2	31,2

Im Mittel 28,5 Proc.

Die Ausbeute, nach dem alten Verfahren = 100 gesetzt, wird somit nach den neuen Verfahren 110,7.

Dieser gröfseren Alkoholausbeute der neuen Verfahren stehen allerdings die höheren Anlage- und Betriebskosten gegenüber. So erforderte z. B. der *Hollefreund*'sche Apparat in der Brennerei Trotha 24 Proc. Kohle mehr als das alte Verfahren, der *Henze*'sche Dämpfer nach *W. Rimpau* 23 Proc. Der Holländer des *Ellenberger*'schen Apparates gebrauchte bei einer Verarbeitung von 2500 bis 3000^{k} Kartoffelmaischung die volle Kraft einer Maschine von 10^{e}. In den meisten Fällen dürften daher die Apparate vorzuziehen sein, welche keine oder doch nur geringe Maschinenkraft erfordern.

A. v. Krzyzanowski[3] hat mit der *Lwowski*'schen Maischmühle in Verbindung mit dem *Henze*'schen Dämpfer folgende Resultate erhalten:

Nummer	1	2	3	4	5	6
Zahl der Maischen	69	60	30	93	62	31
Kartoffeln für jede Maische . k	2350	2350	2400	2400	2400	2400
Stärkegehalt derselben . . Proc.	20,4	20,4	20,4	21,0	21,0	21,0
Grünmalz zur Verzuckerung . k	140,0	140,0	140,0	122,5	122,5	100,0
Stärkegehalt desselben . . Proc.	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Grünmalz zur Hefe . . . . k	50,0	50,0	16,5	16,5	16,5	16,5
Stärkegehalt desselben . Proc.	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0
Eingemaischte Stärke . . . k	37 840	49 401		50 526	51 549	
Maischraum l	211 741	276 186		285 469	286 408	
Alkoholertrag . . . Literproc.	2 184 102	2 863 299		2 919 244	3 076 549	
„ . . . Vol.-Proc.	10,3	10,4		10,2	10,7	
Für 1^{k} Stärke gewonnen . Literpr.	57,7	58,0		57,8	59,7	
Stärke für 100^{l} Maischraum . k	17,9	17,9		17,7	18,0	
Unaufgeschlossene Stärke . Proc.	2,6	2,7		3,7	2,2	

In Nr. 6 (December 1877) waren theilweise trockenfaule Kartoffeln verwendet. Es wird noch hervorgehoben, dafs ein Verbrühen des Malzes nur bei Fahrlässigkeit eintreten kann und dafs 1^{l} Maische nach der Vergährung nur 1^{g} Milchsäure enthielt.

[3] *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1878 S. 98.

Digitized by Google

M. Delbrück[4] berichtet über Versuche mit dem *Paucksch*'schen Maischapparat (* S. 64 d. Bd.); danach ergaben 4 Maischen folgendes Resultat:

	Kartoffel		Kartoffel		Mais		Roggen	
	k	Proc.	k	Proc.	k	Proc.	k	Proc.
Unaufgeschlossen .	12,2	2,1	13,60	2,2	31,05	5,2	27,1	5,2
Zu Alkohol geworden	428,0	73,8	480,80	77,2	461,20	77,3	378,6	72,7
Unvergohren . . .	58,6	10,1	51,40	8,2	52,90	8,9	63,7	12,3
Unbestimmbar . .	80,8	13,9	77,12	12,4	51,32	8,6	50,9	9,8
Zusammen	579,6	99,9	622,92	100,0	596,47	100,0	520,3	100,0

Verglichen mit den Versuchen von *Märcker* blieben von der Gesammtstärke unaufgeschlossen:

Mais ungeschroten mit Hochdruck nach Märcker	Hollefreund	Henze	Ellenberger	Lwowski	Paucksch
	7,5	5,9	5,6	4,6	5,35 Proc.
Roggen nach Delbrück	Altes Verfahren	Henze nach Avenarius	Henze mit Zusatz von SO_3		Paucksch
	13,1	6,3	7,3		5,35 Proc.

Danach empfehlen sich die neueren Apparate namentlich auch für Roggen.

Märcker hat bereits nachgewiesen, dafs in den Hochdruckapparaten ein Theil der Stärke in lösliche Form übergeführt wird. Nach den Versuchen von *M. Stumpf*[5] genügt schon eine Erhitzung von 3 Stunden auf 2 bis $2^{at},5$ Druck um einen Stärkekleister aus 1 Th. Stärke und 2 Th. Wasser vollkommen zu verflüssigen. Nach erfolgter Abkühlung zeigt sich der charakteristisch elastische Zustand des Stärkekleisters nicht wieder, sondern es scheidet sich Stärke in krystallinischen Körnern aus, über welchen eine klare Flüssigkeit steht. Die gedämpften Stoffe sollten demnach möglichst schnell auf Maischtemperatur abgekühlt und sofort mit Verzuckerungsmalz gründlich vermaischt werden, bevor sich die lösliche Stärke wieder ausscheidet.

Bei Anwendung von 3,5 bis $4^{at},5$ wird bereits ein Theil der Stärke in Zucker verwandelt. Diese theilweise Invertirung der Stärke, welche allerdings die spätere Arbeit der Diastase wesentlich erleichtern mufs, erscheint trotzdem für die Praxis bedenklich, da zu leicht Karamelisirung eintritt. Dies ist besonders beim Dämpfen von ungeschrotenem Getreide der Fall, welches einen Zusatz von 100^{l} Wasser für 100^{k} Getreide erfordert. So zeigte sich z. B. in einer Brennerei, welche Chlormagnesium-haltiges Wasser beim Dämpfen verwendete, dafs schon bei Anwendung von 3^{at} starke Karamelbildung der Roggenstärke eintrat. *Delbrück*[6] meint, dafs diese schädliche Wirkung des Chlormagnesiums möglicherweise auf eine Dissociation desselben bei höherer Temperatur zurückzuführen ist, so dafs wir es demnach mit der Wirkung freier

[4] *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1878 S. 133.
[5] *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1878 S. 259.
[6] *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1878 S. 159 und 162.

Digitized by Google

Salzsäure auf Stärkemehl, statt mit der Wirkung neutralen Wassers zu thun haben.

Weitere Versuche zeigten, daſs auch schlechte Kartoffeln bei genügend hoher Temperatur sehr gut aufgeschlossen werden. Die unbequeme Erscheinung, daſs stark faule Kartoffeln im Dämpfer nicht weich werden wollen, erklärt sich einfach daraus, daſs die weiche Kartoffelmasse sich fest zusammensetzt und so die Einwirkung des Dampfes auf einzelne Theile verhindert. Für diese sind daher Dämpfer mit Rührwerk oder mit besserer Vertheilung des Dampfes (vgl. 1879 231 168) vorzuziehen. Ungeschrotenes Getreide wird bei 130° leicht und völlig aufgeschlossen, namentlich wenn dem Maischwasser 0,2 Proc. Schwefelsäure zugesetzt werden. In jedem Fall verhielten sich die durch Hochdruck aus Stärke erhaltenen löslichen Stoffe gegen Diastase genau wie das ursprüngliche Stärkemehl.

Aus allen bisherigen Versuchen und Beobachtungen geht demnach hervor, daſs bei gut gedämpften Kartoffeln, Roggen oder Mais eine nachfolgende Zerkleinerung durch besondere Maschinen (*Ellenberger* u. s. w.) nicht erforderlich ist. Es ist nur darauf zu sehen, daſs für je 100^{k} Roggen oder Mais 100 bis 120^{l} Wasser zugefügt werden, daſs das Dämpfen zunächst 1 bis 2 Stunden bei geöffnetem Luftventil geschieht, so daſs die Masse durch den eintretenden Dampf in eine gleichmäſsige Bewegung kommt; hat der Dämpfer einen gröſseren Inhalt als 3^{cbm}, so empfiehlt sich die Anwendung eines Rührers. Nun wird noch etwa 2 Stunden lang ein Druck von 2,5 bis 3^{at} gegeben und dann bei vollem Druck ausgeblasen. Die Zerkleinerung der herausgeschleuderten Körner wird eine vollständige, wenn in der Mündung Vorrichtungen angebracht sind, wie sie z. B. *Leinhaas*, *H. Schmidt* (* 1879 231 335) und *Avenarius* (S. 244 d. Bd.) angegeben haben.

Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 231 S. 53.)

Die Rochenhaut (Raja clarata) als Klärmittel.

Ich habe schon (1878 230 335) auf die Bedeutung der Rochenhaut als Klärmittel aufmerksam gemacht. Inzwischen ist der Preis der Raja bedeutend gesunken und dieselbe daher allgemein zugänglich geworden. *Kubicek*, Brauführer in Osseg, hat damit vielfache Versuche angestellt und darüber im *Böhmischen Bierbrauer* berichtet. Er fand, daſs das Mittel hauptsächlich und so zu sagen specifisch gegen Hefentrübung hilft und bei der Verwendung sich nicht auf dem Boden des Fasses ausscheidet, sondern an der Oberfläche, d. h. durch das Spund-

Digitized by Google

loch ausgestoſsen wird, weshalb ein fleiſsiges Nachfüllen erforderlich ist. Bei anderen Trübungen muſs das betreffende Bier entweder mit Hefe oder mit Kräusen zuerst versetzt werden, damit die trübenden Substanzen in die Ausscheidung mit hinein gerissen werden.

Jahresbericht 1877/78 des Laboratoriums der wissenschaftlichen Station für Brauerei in München.

Die Station hat wiederum einen Jahresbericht veröffentlicht, aus dessen reichem, von bedeutender Arbeitsleistung zeigendem Inhalte ich eine gedrängte Uebersicht gebe.

1) *Gerstenanalysen.* Es werden von 51 Gersten vom J. 1877 Analysen mitgetheilt, von welchen ich einige auswähle, deren Aschenbestandtheile vollständig angeführt sind:

Nr.	Trockengehalt Procent	In 100 Theilen Trockensubstanz									
		Stickstoff	Proteïnstoffe	Asche	Eisenoxyd	Kalk	Magnesia	Kali	Kieselsäure	Phosphorsäure	Schwefelsäure
13	87,71	1,904	11,90	2,49	0,014	0,060	0,216	0,506	0,498	0,936	-
14	86,44	1,712	10,70	2,73	0,014	0,061	0,235	0,583	0,625	1,026	—
17	85,15	1,851	11,57	2,74	0,013	0,076	0,232	—	0,607	1,011	—
26	85,96	1,355	8,47	2,75	0,021	0,064	0,234	0,572	0,617	0,994	0,115
28	81,69	1,605	10,03	2,63	0,003	0,067	0,224	0,592	0,711	0,767	0,107
29	86,30	1,809	11,31	2,57	0,015	0,062	0,231	0,315	0,651	0,923	0,082
30	82,35	1,859	11,62	2,81	0,007	0,059	0,229	0,608	0,826	0,798	0,147
32	84,50	1,504	9,40	2,46	0,027	0,039	0,215	0,552	0,601	0,857	0,089
45	85,90	—	11,17	2,52	0,022	0,070	0,219	—	0,582	0,876	0,117
48	85,76	—	10,89	2,82	0,019	0,087	0,229	0,602	0,768	1,016	0,081

Heimath der Gerste: 13 und 14 Chevalier, Gegend von Magdeburg. 17 Champagner aus Vitry. 26 Aus dem Ries bei Nördlingen. 28 Schwedische (Kalkboden). 29 Böhmische. 30 Fränkische. 32 Hessische. 45 Elsässer. 48 Thüringer.

Vergleicht man die Jahrgänge 1876 und 1877 auf den Proteïn- und Phosphorsäuregehalt der Gersten, so ergibt sich genau gerechnet:

	1876	1877	
Maximum . . .	17,85	13,10	Proteïnstoffe.
Minimum . . .	8,01	8,47	
Differenz . . .	9,84	4,63	
Mittel	10,80	11,04	

Läfst man aber in beiden Jahrgängen die Abnormitäten aufser Ansatz, so sind die Unterschiede beider Jahrgänge weniger grofs:

	Proteïnstoffe		Phosphorsäure	
	1876	1877	1876	1877
Maximum	13,21	13,10	1,145	1,199
Minimum	8,01	8,47	0,614	0,430
Differenz	5,20	4,63	0,531	0,769
Mittel	10,54	11,04	0,903	0,851.

Der durchschnittliche Proteïngehalt der 1877er Gerste ist daher

Digitized by Google

höher als jener des vorhergehenden Jahres, der durchschnittliche Phosphorsäuregehalt dagegen niedriger.

Innerhalb der Grenzen eines Landes kann die Zusammensetzung der Gerste eine sehr verschiedene sein:

	Proteïnstoffe	Phosphorsäure
Ungarische und Slovakische	13,10 bis 9,43	1,020 bis 0,430
Mährische	10,94 „ 10,49	0,804 „ 0,723
Bayerische	11,73 „ 8,47	1,078 „ 0,666
Hessische	11,85 „ 9,40	0,997 „ 0,609
Provinz Sachsen	11,90 „ 10,43	1,026 „ 0,817
Elsässer	11,92 „ 11,02	1,024 „ 0,876
Champagner	12,47 „ 10,63	1,199 „ 0,892
Kalkgehalt schwankt zwischen . .	0,020 bis 0,087	
Magnesiagehalt „ „ . .	0,215 „ 0,255	
Kaligehalt „ „ . .	0,315 „ 0,647	
Schwefelsäuregehalt „ . .	0,081 „ 0,152	

Besonders lehrreich sind solche Gersten, von welchen Düngung, Vorfrucht und Saatgetreide angegeben wird, wie bei folgenden:

I) *Victoriagerste.* Als Vorfrucht waren Runkelrüben auf dem Felde, welche für 1 Tagwerk (= $0^{ha},34$) 300 Ctr. Stallmist und 2 Ctr. Kali-Ammoniak-Superphosphat erhielten. Zur Gerste war 1877 eine Beidüngung von 24 Ctr. Aetzkalk für 1^{ha} gegeben.

II) *Victoriagerste.* Die Vorfrucht war Kartoffeln mit 200 Ctr. Stallmist für 1 Tagwerk und 2 Ctr. Kali-Ammoniak-Superphospat. Im J. 1877 erhielt die Gerste als Beidünger 7,5 Ctr. aufgeschlossenen Peruguano für 1^{ha}.

III) *Propsteier- und Victoriagerste.* Vorfrucht Kartoffel ungedüngt; zu der Gerste wurden im J. 1877 auf je 1^{ha} 780 Ctr. Stallmist als Dünger gegeben.

IV) *Kaisergerste* der 1876er Ernte, nach mit Stallmist gedüngten Runkelrüben ohne Beidünger gebaut.

V) *Kaisergerste* der 1877er Ernte, wie vorige. Beide unterscheiden sich nur durch die ungünstigen Witterungsverhältnisse, welchen letztere während der Vegetationsperiode ausgesetzt war.

VI) *Chevaliergerste*, auf einem Felde gewachsen, welches seit d. J. 1869 nicht mehr mit Stallmist gedüngt war. Das Feld machte seither folgende Fruchtfolge und Düngung durch: 1870 zu Raps Blutcompost und reichlich Phosphorit, 1871 Rapsernte, 1872 Weizen ohne Dung, 1873/74 Gerste und Klee, 1875/76 Klee und Weizen, 1877 Gerste (obige) mit Knochenmehl.

Die Zusammensetzung dieser sechs Gersten war folgende:

Bestandtheile	Vom Versuchsfelde der Kreisackerbauschule Bayreuth			Vom Gute des Hrn. *Fritsche* in Ebensfeld in Oberfranken		
	I	II	III	IV	V	VI
	Victoriagerste		Propsteier u. Victoria	Kaisergerste		Chevaliergerste
Wassergehalt	13,57	13,34	13,37	13.22	13,87	13,45
In der Gerstentrockensubstanz Proteïnstoffe:	12,29	12,10	11,89	10,47	10,89	11,60
Asche	2,91	3,01	2,79	2,73	2,57	2,93
Kieselsäure	0,7388	0,7404	0,5786	0,4917	0,5063	0,6692
Schwefelsäure	0,1050	0,0831	0,0865	0,1152	0,0204	0,0735
Phosphorsäure . . .	1,0068	1,1724	0,9829	1,0336	1,0632	1,0759
Eisen	0,0468	0,0271	0,0298	0,0166	0,0208	0,0262
Kalk	0,0535	0,0635	0,0675	0,0570	0,0547	0,0574
Magnesia	0,2613	0,2582	0,2332	0,2689	0,2647	0,2499
Kali	0,6323	0,6246	0,7541	0,7177	0,5991	0,6311

Digitized by Google

Von Hrn. *Gruber* in Königshoffen, welcher an der Spitze einer Vereinigung steht, die sich die Aufgabe stellt, die Chevaliergerste im Elsafs einzuführen, ging eine Gerstenprobe ein, welche im J. 1877 beim Concurs die erste Prämie erhielt. Auch schickte *Gruber* Malz von dieser Gerste ein, welches er auf einem Laboratoriums-Keimapparat gemälzt hatte.

Die Gerste besitzt ein volles kurzes Korn, ist dünnhülsig, mehlig und von sehr heller Farbe, gleichmäfsig und gehört zu den schönsten Sorten. 1^{hl} davon wog $75^{k},2$. Sie wurde am 26. October 1876 im thonigen Kalkboden von Königshoffen ausgebaut, und zwar mit 225 bis 250^{l} auf 1^{ha}. Als Saatgut diente Chevaliergerste in der zweiten Generation, von welcher 1^{hl} 70^{k} wog. Im J. 1875 stand als Vorfrucht auf demselben Acker Kartoffel, welche als Düngung 25^{t} eines eigenthümlichen Compostes erhielten. Derselbe bestand aus den Hopfenabfällen der Brauerei, welche in einer Grube mit dem Geläger der Fässer und mit Hefenabfällen übergossen wurden, mit einer Zugabe von Stafsfurter Salz und phosphorsaurem Kalk aus Leimfabriken. Schon in der ersten Zeit hatten die Pflänzchen mit der Ungunst des Wetters zu kämpfen, indem Thauwetter und starke Fröste abwechselnd die schneefreie Saat bedrängten. Noch im Mai trat Frost ein, unter dessen Einfluſs die Vegetation sichtlich kränkelte. Am 20. Mai schofs die Gerste in Aehren. Im Juni trafen Stürme, selbst Hagel die Felder sehr empfindlich, ein Theil der Gerste wurde sogar vom Sturme gelegt; doch ist trotz dieser Zufälle das Korn vollständig zur Entwicklung und Reife gelangt. Sie zeigte:

	Wassergehalt . . .	12,540 Proc.
In der Trockensubstanz:		
	Stickstoff	1,813
	Proteïne	11,330
	Asche	2,970
	Kieselsäure	0,573
	Eisen	0,021
	Kalk	0,081
	Magnesia	0,255
	Phosphorsäure . . .	1,248
	Schwefelsäure . . .	0,014
	Kali	0,734.

2) *Malzuntersuchungen.* Nach den bis jetzt ausgeführten Untersuchungen lösen sich bei normalen Malzen, d. h. bei solchen, welche weder zu schnell, noch zu langsam gewachsen sind und die auf der Darre keiner Ueberhitzung ausgesetzt waren, ungefähr zwischen 30 bis 45 Procent der Proteïne der Trockensubstanz in der Würze auf. Die Keimdauer ist hier von wesentlichem Einfluſs. Je langsamer der Keimproceſs verläuft und je niedriger die Haufentemperatur gehalten wird, desto mehr von den Stickstoff-haltigen Bestandtheilen des Kernes werden für die Würzebereitung löslich gemacht. Durch starkes Darren

Digitized by Google

I) Malze aus 1877er Gersten.

Nr.	Procente in der Malztrockensubstanz: Stickstoff	Proteïne	Asche	Eisenoxyd	Kalk	Magnesia	Kali	Kieselsäure	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Procente aus der Malztrockensubstanz: Extract	Dextrose [1]	Stickstoff	Proteïne	Asche	Von den in der Trockensubstanz enthaltenen Proteïnen Procente in der Würze
26	1,261	7,88	2,43	0,028	0,094	0,234	0,270	0,724	0,881	0,034	77,44	32,10	0,322	2,01	1,29	25,5
27	1,485	9,28	2,38	0,028	0,078	—	—	0,608	0,852	—	75,68	31,56	0,493	3,08	1,19	33,2
31	1,636	10,22	2,41	0,037	0,110	0,223	0,296	0,640	0,801	0,051	75,98	33,91	0,608	3,80	1,21	37,1
32	1,232	7,7	2,01	0,036	0,049	0,177	0,266	0,52	0,711	0,012	76,27	35,07	0,76	4,75	1,3	61,7
45	1,674	10,46	2,63	0,042	0,084	0,251	0,4	0,738	1,036	—	73,36	33,83	0,755	4,72	1,25	45,1
48	1,904	11,9	2,54	0,032	0,108	0,237	0,390	0,780	0,960	—	75,97	33,97	0,616	3,85	1,28	32,3
Ch [2]	1,763	11,02	2,43	—	—	—	—	—	—	—	77,88	36,30	—	5,12	1,15	—

II) Würze-Asche der Chevalier-Gerste.

Kieselsäure	0,0206
Eisen	0,0088
Kalk	0,0341
Magnesia	0,1235
Phosphorsäure	0,6723
Schwefelsäure	0,0070
Kali	0,2921.

[1] Die Station rechnet noch immer mit Dextrose, statt mit Maltose; diesen conservativen Styl scheint sie aus pädagogischen Rücksichten zu beobachten. [2] Malz aus der Chevaliergerste Königshoffen.

III) Mälzungsversuche.

Nr.	Proc. d. Gerstentrockensubstanz: Stickstoff	Proteïne	Asche	Procente der Malztrockensubstanz: Stickstoff	Proteïne	Asche	Extract	im Extract: Stickstoff	Proteïne	Zucker	Asche	Procente der Gerstentrockensubstanz: im Malze: Stickstoff	Proteïne	Asche	Extract	im Extract: Stickstoff	Proteïne	Von 100 in der Gerstentrockensubstanz enthaltenen Proteïnen sind löslich	Proc. der Malztrockensubstanz gelöst in der Würze nach 4 Monaten: Extract	Stickstoff	Proteïne	Asche	Zucker
1	1,809	11,31	2,69	1,625	10,16	2,48	77,83	0,757	4,73	34,22	1,290	1,483	9,269	2,263	71,03	0,691	4,32	46,58	67,08	0,6656	4,18	1,36	32,31
2	1,629	10,18	2,64	1,600	10,00	2,39	79,91	0,763	4,77	35,35	1,240	1,450	9,062	2,166	72,41	0,691	4,32	47,69	74,99	0,6608	4,13	1,26	32,82
3	1,877	11,73	2,85	1,857	11,61	2,44	76,05	0,822	5,14	37,71	1,390	1,691	10,572	2,222	69,27	0,749	4,68	44,29	76,27	0,7648	4,78	1,39	34,61
4	1,809	11,31	2,57	1,813	11,33	2,30	77,47	0,753	4,71	38,09	1,240	1,655	10,345	2,100	70,73	0,687	4,30	41,56	78,16	0,6352	3,97	1,16	34,84
5	1,859	11,62	2,81	1,729	10,81	2,42	72,26	0,792	4,95	37,58	1,199	1,570	9,814	2,198	65,62	0,719	4,49	45,79	77,29	0,7840	4,90	1,20	37,73
6	1,696	10,60	2,86	1,568	9,80	2,35	78,61	0,771	4,82	38,07	1,280	1,427	8,919	2,139	71,54	0,701	4,38	49,17	77,95	0,7376	4,61	1,20	38,05
7	1,750	10,94	2,65	1,733	10,83	2,32	78,73	0,758	4,74	36,37	—	1,545	9,658	2,069	70,20	0,676	4,22	43,73	76,58	0,7792	4,87	1,20	35,21
8	1,605	10,03	2,63	1,413	8,83	2,31	65,05	0,590	3,69	31,17	1,130	1,313	8,209	2,147	60,47	0,548	4,43	41,77	69,13	0,5968	3,73	1,14	31,26

Gerstensensorte: 1 Ung. Gerste. 2 Norakische. 3 Regensburger. 4 Böhmische. 5 Fränkische. 6 Saalgerste. 7 Mährische. 8 Schwedische.

Digitized by Google

oder zu rasche Temperatursteigerung auf derselben bei ungenügender Ventilation wird leicht ein Theil der schon löslich gemachten Proteïne wieder unlöslich. Daher geben gewöhnlich schwach und langsam gedarrte und sehr lichte Malze an Proteïn reichere Würzen. Es ist klar, dafs beide Vorgänge sich leicht ausgleichen können und dafs verschiedene Grade der Löslichkeit durch das Eingreifen der einen oder andern dieser Factoren im Betriebe entstehen. Es kann ein langsam gewachsenes Malz durch Ueberdarren die Eigenschaft erhalten, eine an Proteïn ärmere Würze zu geben und ein schnell gewachsenes Malz durch langsames und vorsichtiges Darren wieder mehr lösliche Eiweifsstoffe gewinnen. Es hat unstreitig aber auch schon die ursprüngliche Beschaffenheit der Gerste einen Einflufs darauf.

Tabelle I und II S. 255 geben Analysen von Malzen aus 1877er Gersten, bezieh. von Würze-Asche der Chevaliergerste. In Tabelle III sind Mälzungsversuche eingetragen; acht verschiedene Gersten wurden auf kleiner Versuchstenne gemälzt, im Laboratorium gedarrt und sowohl gleich untersucht, als nach einer Lagerung von 4 Monaten.

(Forts. folgt.)

Eigenthümlichkeiten des Vorkommens und Ausbeuteverhältnisse der Nickelfundstätten Europas; von Director R. Flechner.

Bei der stets in Zunahme begriffenen Verwendung des Nickelmetalles in der Industrie, und zwar sowohl als Legirung mit anderen Metallen, wie auch in ganz reinem Zustande als schützender und zierender Ueberzug über metallische Gegenstände, dürften einige Mittheilungen über die hervorragendsten Fundstätten des Nickels, sowie über die Productionsziffern und besondere locale Eigenthümlichkeiten auch in weiteren Kreisen von Interesse sein. Es soll hier nur von den auf die Gesammtziffer der Nickelproduction mafsgebenden Fundstätten Europas die Rede sein und aus der Reihe der aufsereuropäischen Fundstätten nur der auf die ganze heutige Nickelindustrie mächtig einwirkenden Nickelaufschlüsse Neu-Caledoniens (Australien) Erwähnung gethan werden, ohne in weitgehende Einzelheiten der bezüglichen Grubenbetriebsverhältnisse und Hüttenmanipulationen einzugehen.

Bei Darstellung von Nickelmetall, wie solches derzeit theils ganz rein, theils mit Kupfer legirt, theils als Salzverbindung in Verkehr und zu weiterer Verwendung gebracht wird, kommen vier Gruppen sich wesentlich von einander unterscheidender Rohmaterialien in Betracht und zwar:

Digitized by Google

A) Nickelerze, in denen der Nickelgehalt an Schwefel gebunden (sogen. Pyrite);
B) Nickelerze, wo der Nickelgehalt mit Arsen legirt ist (eigentliche Nickelkiese);
C) Nickelerze, in denen der Nickelgehalt in oxydirtem Zustande in einer Silicatverbindung enthalten ist (Pymelite);
D) nickelhaltige Abfall- und Nebenproducte aus Kupfer- und Silberhüttenprocessen herrührend.

Auch finden sich Combinationen aus A und B, sowie durch Verwitterung aus diesen beiden entstandene Oxydationsproducte, sowie endlich Nickel-Antimon-Verbindungen; doch ist die absolute Ziffer derselben eine verhältnifsmäfsig sehr geringe und mögen daher diese Mineralien hier aufser Betracht bleiben.

Die in Gruppe A einzubeziehenden Nickelerze nehmen unter den Nickelaufschlüssen Europas durch ihre überwiegende Masse den ersten Rang ein; doch stehen die betreffenden Mineralien in ihrem relativen Nickelgehalt, der nur selten 4 Proc. übersteigt, meistens aber im Mittel der zur Verhüttung gelangenden Grubenausbeuten zwischen 1 und 2 Proc., mitunter sogar unter 1 Proc. sich bewegt, weit unter jener Gattung von Nickelerzen, die oben in Gruppe B eingereiht worden, und welche in ihren reichsten Aufschlüssen bis 40 Proc. und im Mittel der zur Verhüttung gelangenden Grubenausbeuten meistens zwischen 10 und 15 Proc. Nickel enthalten. Die Erzgattung C ist bisher in Europa (Schottland, Spanien) nur in ganz untergeordneten, in technischer Hinsicht gar nicht in Betracht kommenden Mengen gefunden worden. In Amerika kennt man dieses Erz schon längere Zeit in Californien (Quecksilber-haltig); doch sind auch dort die bezüglichen Aufschlüsse sehr unbedeutend, kaum der Verarbeitung verlohnend. In neuester Zeit jedoch wurde dieses Nickelmineral (Pymelit) in gröfseren Mengen in Neu-Caledonien (Australien) aufgeschlossen, und soll dieses Vorkommen am Schlusse dieses Artikels näher in Betracht gezogen werden.

In einer sehr bedeutenden Anzahl, ja fast in den meisten der gröfseren Kupfererzaufschlüsse, sowie auch in vielen Silbererzlagerstätten Europas und aufser Europa, welche dermalen bergmännisch ausgebeutet werden, findet sich in kleinen, oft kaum nachweisbaren Mengen nickelhaltiger Pyrit eingemengt; doch erscheint er da sehr selten in solchen Mengen und von solcher Beschaffenheit, dafs er sich direct als Zweck des Abbaues oder auch nur einer bergmännischen Ausscheidung und gesonderter Verarbeitung lohnen würde. Diese kleinen, oft kaum nachweisbaren Mengen nickelhaltigen Minerales, welche da und dort als unbeachtete Beimengung anderer Werthmineralien mitgebrochen werden, spielen jedoch in ihrer Gesammtheit immerhin eine nicht zu unterschätzende Rolle in der Nickelfabrikation,

Digitized by Google

indem deren Nickelgehalt, soweit dies ohne Beeinträchtigung und Störung des bezüglichen Hauptthüttenprocesses möglich, in Abfall und Nebenproducten angesammelt an eigentliche Nickelhütten abgegeben wird, wo er dann nach Anhäufung von lohnenden Mengen durch geeignete Hüttenprocesse zu Gute gebracht wird. Die absolute Ziffer dieses aus solchen Abfall- und Nebenproducten — Gruppe D — alljährlich producirten Nickelmetalles dürfte äufserst schwer festzustellen sein und zwar um so schwieriger, als bei den grofsen und raschen Schwankungen des Nickelpreises sich der Standpunkt fortwährend verschiebt, von welchem aus bei derartigen Producten bestimmt werden kann, welche derselben noch als lohnendes Nickelrohmaterial jeweilig zu betrachten seien. Im Lauf der letzten 6 Jahre schwankte diese Ziffer wohl zwischen 5 und 30[k] Nickelreingehalt. In dieser Richtung mag hier erwähnt sein, dafs in den J. 1871 bis 1873, wo der Nickelpreis einer nie dagewesenen Höhe entgegen ging (die in der Ziffer von 38 M. für 1[k] ihren Gipfelpunkt erreichte), auf einer Nickelhütte Deutschlands Eisenausscheidungen (Eisensauen aus Kupferhüttenprocessen herrührend), die neben 70 und 80 Proc. Eisen und 5 bis 8 Proc. Kupfer 2 bis 3 Proc. Nickel und Kobalt enthielten, und die in sehr schwer zu zerkleinernden Klumpen von 150 bis 300[k] Gewicht der Verarbeitung sowohl in mechanischer, als auch in metallurgischer Hinsicht sehr grofse, mit bedeutenden Kosten verbundene Schwierigkeit entgegensetzten, in grofsen Mengen in Verhüttung gezogen wurden, und dafs von diesem Abfallproduct sich kolossale, nach Hunderten von Tonnen zählende Mengen an verschiedenen Kupferhütten angesammelt vorfanden, die nun seit dem Fallen des Nickelpreises, der heute auf den vierten Theil der oben erwähnten Ziffer, nämlich 9 M. für 1[k], gesunken ist, wieder ebenso wie vor 1872 als vollständig werthloser Abfall den Schlackenhaufen vermehren helfen. Den wichtigsten Posten in der Gruppe D bildet die in Freiberg und an anderen deutschen Silberhütten bei Verarbeitung amerikanischer Silbererze als Nebenproduct fallende Nickelspeise.

Kehren wir nun zur Gruppe A zurück. Da steht oben an die Skandinavische Halbinsel, wo das Auftreten von nickelhaltigem Magnetkies äufserst ausgebreitet ist. Mit der Aufgabe betraut, für eine gröfsere Nickelhütte Nordeutschlands, welche unter meiner Leitung kurz vorher, sowohl in ihrer ganzen technischen Einrichtung, als auch in ihrer Arbeitsmethode vollständig umgestaltet worden war, einen geeigneten Nickelbergbau in Schweden oder Norwegen aufzuschliefsen oder ausfindig zu machen, leitete ich zuerst (im Frühjahr 1873) in Smaland, also mehr im Süden Schwedens, Schürfungen auf nickelhaltigen Magnetkies. Ich fand damals im Umfange vieler Meilen in dioritischen Schiefer Magnetkies eingesprengt, welcher Nickel enthielt. Die gleiche Erscheinung traf ich bei Schürfungen an der Küste des

Digitized by Google

botnischen Meeres, nordwärts von Gefle, und ebenso analoges an der Südküste von Norwegen (im Fiord von Langesund u. a.), sowie dann später an vielen Orten der Umgebung von Falun in Schweden. Die Südspitze Norwegens scheint ganz besonders reich an diesem Mineral zu sein, und ist dasselbe dort auch an mehreren Stellen mit einem stockförmigen derben Vorkommen aufgeschlossen und seit einer Reihe von Jahren Gegenstand bergbaulicher Ausbeute.

Oben an steht daselbst der etwa 10 Meilen südwestlich von Christiania bei Nakkerud gelegene Aufschluſs, welcher unter dem Namen *Ringeriges Nickelwerk* das Object des reichsten Nickelbergbaues Europas ausmacht. Der Magnetkies erscheint dort zwischen Gabbro in massiven Stöcken eingelagert, hält in seinen reichsten Stufen bis zu 4 Proc. und im Mittel der an die Hütte gelangenden Production $1^3/_4$ Proc. Nickelreingehalt mit etwa 1 Proc. Kupfer. Zur Zeit meines Besuches am dortigen Werke war der zum Abbau vorbereitete Aufschluſs so gestaltet, daſs eine Jahresziffer von etwa 5600^t Erze mit einem ungefähren Nickelreingehalt von 112^t für eine lange Dauer vollkommen gesichert erschien. Die dortige Grubenausbeute wird in der vom Bergbau ungefähr 2^{km},5 entfernten Hüttenanlage zu einem Halbproducte von etwa 55 bis 60 Proc. Nickel (und 25 bis 30 Proc. Kupfer) concentrirt und in dieser Form an englische und deutsche Nickelhütten verwerthet. Ein nicht uninteressantes technisches Object bietet daselbst die zwischen Grube und Hütte angebrachte fliegende Seilförderung.

Weiter herab an der südlichen Küste Norwegens bei Kragerö, das ich i. J. 1873 flüchtig besuchte, wurden ebenfalls gröſsere Ablagerungen dieses Minerales aufgefunden. Der nickelhaltige Magnetkies, auf welchen der *Krageröer Nickelbergbau* angelegt ist, erscheint meistentheils nur feinkörnig eingesprengt und hält in den reichsten Stufen nicht über 3, im Mittel der Jahresproduction $1^1/_4$ Proc. Nickel. Der dort aufgeschlossene Angriff ermöglicht eine Jahresausbeute von 10 bis 12^t reines Nickel. Das Erz wird an Ort und Stelle durch Concentrationsschmelzen, Raffinations-, Röstungs- und Reductionsprocesse zu einer von Eisen und Schwefel vollständig freien Nickelkupferlegirung verarbeitet. Auch an dem südlichsten Punkt der norwegischen Küste bei *Christiansand* ist ein gröſseres Vorkommen nickelhaltigen Magnetkieses aufgeschlossen und bergmännisch in Angriff genommen worden. Das Erz ist fast identisch mit dem von Kragerö, und sollen, soweit mir darüber Kunde geworden, die Lagerungsverhältnisse dort ähnliche Ausbeuteziffern als die bei Kragerö in Aussicht stellen.

In *Schweden* ist unter den abbauwürdigen Nickelaufschlüssen in erster Linie der *Nickelbergbau Klefva* hervorzuheben. In einer kegelförmigen Gebirgserhebung tritt in einer von Nord nach Süd streichenden, fast vertical einfallenden, sich in zwei Arme theilenden Gangkluft Magnetkies in Stöcken von bedeutendem Umfang, theils feinkörnig

Digitized by Google

eingesprengt, theils ganz derb auf. Im J. 1873, wo ich die Grube mehrmals besuchte, fand ich den Abbau in Verhauzechen von überraschenden Dimensionen sich bewegend. In der sogen. „Kirche“ (Körka) war bereits ein massiver Klumpen derben Magnetkieses von etwa 600^{cbm} (also bei 3500^{t}) ausgefördert worden und stand in der Sohle dieser Abbauzeche noch prachtvoller derber Magnetkies an. Das in Klefva aufgeschlossene Nickelmineral hält in den reichsten Stufen 2½ bis 3 Proc. Nickel und im Mittel der Jahresproduction 1¼ Proc. Nickel und unter ½ Proc. Kupfer. Bei ungestörtem, schwunghaftem Betrieb dürfte dieser Aufschluſs mit einer Jahresausbeute von 40 bis 45^{t} Nickelreingehalt in Anschlag zu stellen sein.

Zwei andere bei Falun gelegene, 25^{km} von einander entfernte Aufschlüsse sind unter den Namen Grube *Slättberg* und Grube *Kusa* seit einer Reihe von Jahren Gegenstand bergmännischer Ausbeute. Diese beiden Gruben bilden mit dem Hüttenwerke Sagmyra (30^{km} nordwestlich von Falun gelegen) ein zusammengehöriges Ganze unter dem Namen *Nickelwerk Sagmyra*. Von Frühjahr 1873 bis Herbst 1876 war ich mit der technischen Leitung dieses Werkes betraut und will daher das dortige Erzvorkommen etwas näher beleuchten.

Grube Slättberg steht seit 1850 im Betrieb und befinden sich daselbst längs einer von Ost nach West streichenden Klüftung mehrere Magnetkiesstöcke. Das Hauptformationsgestein ist Granit und Grünstein mit Einlagerungen von Quarz. Die Klüftung fällt unter 80 bis 85° nach Süden und ist auf eine Länge von mehr als 1500^{m} deutlich erkennbar. Von dieser Erstreckung zieht sich der gröfste Theil über einen ebenen Sumpfboden, welcher innerhalb der bezeichneten Länge jener Gangkluft im Westen etwa 70^{m}, im Osten kaum 10^{m} über seinen tiefsten Punkt sich erhebt. In dem westlichen Theile der Gangkluft auf der erwähnten Bodenerhebung sind in Abständen von 12 bis 60^{m} vier Magnetkiesstöcke aufgeschlossen und mit den Schächten Bomarsund, Silistria, Berzelius und Jahns in Tiefen von 25, 35, 110 und 100^{m} verfolgt worden. Diese Erzstöcke, welche (in Horizontalschnitten und quer auf die Streichungsrichtung der Gangkluft gemessen) stellenweise eine Mächtigkeit bis zu 2^{m},5 haben und daselbst theils feinkörnig eingesprengt, theils in derben Massen ohne Zwischenmittel auftreten, keilen sich in der Streichungsrichtung der Gangkluft zweigförmig aus und bilden die erwähnten vier Stöcke mittels ihrer weit verzweigten Seitentrümmer ein mehr oder weniger zusammenhängendes Ganze. Eine analoge stockförmige Ablagerung wurde ungefähr 700^{m} östlich von der ersten in der Mitte des Sumpfbodens aufgeschlossen und mit den Schächten Mittelgrube, Versuchbau und Sumpfschacht in Tiefen von 25, 18 und 12^{m}, sowie horizontal in verschiedenen Höhen in der Streichungsrichtung verfolgt. Eine dritte derartige Magnetkiesablagerung wurde etwa 500^{m} noch weiter östlich aufgefunden und mit dem Löfsjö-

Digitized by Google

schacht nnd dem (von mir angelegten) Rudolfsschacht in Tiefen von 70 und 15m verfolgt. Es ist ferner durch magnetische Abweichung das Vorhandensein von zwei weiteren zwischen den genannten Aufschlüssen liegenden gröfseren Magnetkiesstöcken nachgewiesen, die aber zur Zeit meines Abganges von dort durch die bezüglichen Zubaue noch nicht blosgelegt waren. Der auf Slättberg aufgeschlossene Magnetkies hält in seinen reichsten Stufen 1½ Proc. Nickel, im Mittel der Jahresproduction etwa ¾ Proc.

Der Slättberger Bergbau war seit seinem Bestehen niemals sehr schwunghaft und auch nie systematisch in Angriff genommen worden; doch fand ich in den Betriebsausweisen einzelne Jahresproductionen (1860 bis 1865) von 2500 bis 3000t Erze, also Material zu etwa 19t Nickelreingehalt. Zur Zeit (1873), als ich die Werksleitung übernahm, befand sich die Grube in ziemlicher Vernachlässigung und fehlte es vollständig an systematisch vorbereitetem Angriff, so dafs im ersten Jahre meines Dortseins nur eine Ausbeute von 1100t Erz, also Material zu etwa 7t Nickelreingehalt zur Ausförderung kommen konnte. Ende 1875, wo durch mehrere neue Aufschlüsse der Angriff nahmhaft erweitert und durch entsprechende Apparate, sowohl Entwässerung der tiefen Schächte, als auch Aufförderung der Erze, bedeutend erleichtert worden, lag ein Angriff vorbereitet, der bei regem und ungestörtem Betriebe eine Jahresausbeute von 3500 bis 3800t Erze, also Rohmaterial zu 25t Nickel Reingehalt sicherte.

Die durch Localverhältnisse bedingte Eigenthümlichkeit der mechanischen Vorrichtungen dieses Bergbaues dürften der Erwähnung nicht unwerth sein. Es befand sich im Südost des Grubenfeldes, etwa 1200m vom westlichsten der Schächte entfernt, ein Wassergefälle, welches zum Betriebe eines oberschlächtigen Wasserrades ausgenutzt wurde; dasselbe war durch ein doppeltes Kunstgestänge mit sämmtlichen Schächten zur Bewegung der Pumpensätze in Verbindung gesetzt. Die Gesammtlänge jenes Gestänges betrug über 1300m. Die zu geringe Menge des Betriebswassers genügte auch zur günstigsten Jahreszeit nicht, die Wasserhebung aller Schächte zu bewältigen, und war zu gewissen Jahreszeiten (Juli und August) sowie während der gröfsten Winterkälte nicht einmal im Stande, auch nur die blose, übrigens nicht unbedeutende Masse des Gestänges in Bewegung zu setzen. Ich stellte nun in der halben Länge des Gestänges eine Locomobile auf, und als hierauf die vorhandene Bewegungskraft weitaus genügte, alle Schächte wasserfrei zu halten, so stellte ich Wasserbehälter in den Schachthäusern auf und richtete einfache Wassertonnenaufzüge mit Bremsen ein zur Ausförderung des Hauwerkes, was bis dahin mittels Pferdegöppeln geschah, so dafs also derselbe Motor unmittelbar die Wasserhebung und mittelbar auch die Erzförderung auf sämmtlichen so weit von einander abstehenden Schächten versah.

Digitized by Google

Die Grube Kusa hatte bis zum J. 1873, obgleich drei Schächte 15 bis 18^{m} tief abgeteuft waren, wegen allzu armen Erzen noch keine irgend in Betracht zu ziehende Ausbeute geliefert. Im J. 1874 erschloſs sich im Neuschacht daselbst neben dem bisher nur ärmlich eingesprengten Magnetkies ein derberes Erzmittel und hält dasselbe in den reinsten Stufen über 2½ Proc. Nickel. Bis dahin war Wasserhebung und Erzförderung auf Kusa nur mittels Pferdegöppeln und Handwinden bewerkstelligt worden. Nach Eintritt des erwähnten Aufschlusses stellte ich auch hier eine Locomobile auf, welche aufser der Besorgung des Grubenbetriebes (Wasserhebung und Förderung des Hauwerkes) auch noch einen Ventilator zum Betriebe zweier Schachtöfen versah. Die Ausbeute im Neuschacht gestaltete sich von Monat zu Monat in überraschender Weise günstiger und ergab in der zweiten Hälfte des J. 1875 eine Ziffer, welche für dieses Grubenfeld eine Jahresausbeute von 10 bis 11^{t} Nickelreingehalt in gesicherte Aussicht stellte. Das Erz, wie es an die Schachtöfen zum Concentrationsschmelzen gelangte, ergab ein durchschnittliches Ausbringen von 0,75 Proc. Nickel.

Noch wäre zweier kleinerer Nickelaufschlüsse in Skandinavien zu erwähnen, über die mir aus Briefen von Seiten dabei nahe Betheiligter nur ganz Unbestimmtes bekannt geworden. Das gröfsere und entwickeltere dieser beiden ist *Nickelwerk Rom* in Norwegen, wenige Meilen südöstlich von Christiania, an der Küste des Fiords von Christiania. Das daselbst aufgeschlossene Erz ist dem von Kragerö ähnlich. Im J. 1875 war dort bereits ein Concentrationsschmelzen eingeleitet und dürfte damals der bezügliche Aufschluſs eine Jahresausbeute von 6 bis 7^{t} Nickelreingehalt in Aussicht gestellt haben. Der andere Aufschluſs ist *Lünne-Nickelwerk* an der Küste des botnischen Meeres bei Hudigswall. Dieser Aufschluſs ist noch nicht über die ersten Schurfarbeiten hinausgekommen. Ich habe mehrmals mir von dort eingesendete Erzproben untersucht, dieselben aber von so geringem Nickelgehalt gefunden, daſs sich dort wohl so bald — auch bei günstigsten Nickelpreisen — keine lohnende Ausbeute entwickeln dürfte.

Die *Nickelaufschlüsse Norwegens und Schwedens*, in ihrer Gesammtheit in Betracht gezogen, stellen unter Voraussetzung eines schwunghaften, ungestörten Betriebes eine jährliche Ausbeute von ungefähr 220^{t} Nickelreingehalt in Aussicht.

Nur der bei weitem kleinere Theil des dort ausgeförderten Nickelgehaltes wird an Ort und Stelle zu reiner, von allen schädlichen Beimengungen befreiter Waare ausgearbeitet — nämlich die Ausbeute auf Kragerö und ein Theil der Ausbeute auf Klefva — der übrige Theil geht in Halbproducten von 30 bis 60 Proc. Nickelgehalt an englische und deutsche Nickelhütten. Das Concentriren des Nickels wird auf allen skandinavischen Nickelhütten durch wiederholtes verschlackendes Einschmelzen der jedesmal wieder gerösteten Zwischenproducte

Digitized by Google

bewerkstelligt; nur auf Sagmyra findet dabei eine erwähnenswerthe Modification statt. Es wird daselbst das unmittelbar aus den Erzen erhaltene erste Schmelzproduct — welches 3 bis 5 Proc. Nickel hält — im granulirten, ungerösteten Zustand in kalter verdünnter Schwefelsäure längere Zeit durch eigene Rotationsapparate bewegt, wobei ein Theil des Eisengehaltes in Lösung geht und das Nickelproduct auf einen Nickelgehalt von 12 bis 14 Proc. angereichert den Apparat verläfst. Die Schwefelsäure wird an Ort und Stelle beim Rösten roher Erze erzeugt. Der Nickelverlust dabei ist äufserst klein und — wie ich mich durch Analysen und bezügliche Zusammenstellungen überzeugte — bei weitem geringer, als wie bei der das gleiche Concentrationsresultat erzielenden Schmelzarbeit. Aufserdem fällt hierbei Eisenvitriol als gut verwerthbares Nebenproduct. Der geringe Gehalt der Erze macht selbstverständlich die Gewinnung und Concentrirung derselben sehr kostspielig, und finden all die eben besprochenen Aufschlüsse bei einem Nickelpreise von 10 M. für 1^k — ein Theil selbst bei 12 M. für 1^k — die Grenze, unter welcher der Werksbetrieb nur mit Schaden und Einbufse möglich. Es haben daher auch bei dem augenblicklichen ganz ungewöhnlich und unerwartet niedern Nickelpreis von 8 bis 9 M. die Nickelbergbaue Schwedens und Norwegens ihre Thätigkeit theils ganz eingestellt, theils auf das äufserste Minimum eingeschränkt.

In Mitteleuropa, speciell *Deutschland*, sind mir nur zwei Aufschlüsse von Nickelerzen aus der Gruppe A bekannt, deren Ausbeutung erwähnenswerthe Productionsziffern liefert. Von diesen ist einer bei Dillenburg in Nassau gelegen, wo ein Pyrit mit 6 Proc. Nickel und 5 Proc. Kupfer vorkommt. Die durchschnittliche dort erzielte Jahresausbeute überstieg, so weit mir bekannt, nicht die Ziffer von 3^t Nickelgehalt. Der zweite Aufschlufs liegt im oberen Rheinthale bei St. Blasien und ward dort ein Pyrit von 2 bis $2^1/_2$ Proc. Nickel mit etwa $^3/_4$ Proc. Kupfer durch eine Reihe von Jahren abgebaut und zu einem eisenfreien Concentrationsstein verarbeitet an andere Nickelhütten verwerthet worden. In den J. 1869 und 1870, wo ich mit diesem Rohmateriale arbeitete, belief sich die dortige Ausbeute, soweit ich mich erinnere, auf 1500 bis 1800^k Nickelreingehalt, und dürfte dies auch die Ziffer der bei dem dortigen Bergbau überhaupt erzielbaren Jahresausbeute sein.

Ein weit ausgedehnteres und ergiebigeres Vorkommen von nickelhaltigem Pyrit war ferner in *Piemont* in Val Sesia nächst Varollo vor mehreren Jahren aufgeschlossen worden. Es wird daselbst in einer bis zu 2500^m ansteigenden Bodenerhebung der Glimmerschiefer und Gneis durch eine mächtige Diorit-Einlagerung von nahezu 20^{km} Länge und 4^{km} Breite durchsetzt, welche Einlagernng ein nordwestliches Streichen hat. In diesem Diorit, zunächst seiner Berührungsfläche mit dem Gneis, treten Gangklüfte auf, welche Nickel- (und Kobalt-) haltigen

Digitized by Google

Magnetkies in Hornblende dicht eingesprengt führen. Es sind daselbst fünf von einander unabhängige Aufschlüsse bergmännisch in Angriff genommen worden, von denen aber nur zwei zu einiger Bedeutung gelangten. Auf dem einen dieser Aufschlüsse bewegt sich die *Nickelgrube von Cevia*, auf dem anderen die Grube von *Sella Bassa*. Die Erze von Cevia werden in der Hütte von Sesia, die von Sella Bassa in der Hütte von Scapello zu Halbproducten concentrirt. Erstere Grube liegt mit ihrem obersten Angriffspunkt 2000^{m}, die andere 1700^{m} über dem Meeresspiegel. Das an die Hütten gelangende geschiedene Erz hält im ganzen Durchschnitt $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Proc. Nickel, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Proc. Kobalt und eben so viel Kupfer. Die hohe Lage der Gruben und sonstige locale Eigenthümlichkeiten machen dieses Erz, bezieh. den Nickelgehalt in denselben, schon sehr kostspielig, ehe es zur Verhüttung gelangt, und ist ferner bei den dortigen Brennstoffverhältnissen und dem geringen Gehalt an Nickel die Concentrationsarbeit mit grofsen Kosten verbunden. So viel mir über die dortigen Gestehungskosten bekannt geworden, setzen dieselben der Betriebsfähigkeit der Werke eine durch den Nickelpreis bedingte noch ungünstigere Grenze als die, welche ich oben für die skandinavischen Werke aussprach. Die Nickelgruben bei Varollo können mit den heute vorhandenen Angriffen bei schwunghaftem ungestörtem Betrieb günstigsten Falles eine Jahresausbeute von 12,5 bis 13^{t} Nickelreingehalt erzielen.

(Schlufs folgt.)

Ueber das Verhalten von Zinn-Bleilegirungen gegen Essig.

(Schlufs von S. 159 dieses Bandes.)

Um das für die Praxis wichtige Verhalten der einen mäfsigen Zusatz von Antimon enthaltenden Legirungen zu prüfen, wurden aus Zinn-Bleilegirungen, von welchen 100 Theile mit 4 Th. Antimon versetzt waren, Becher von der Gröfse der aus unvermischten Zinnlegirungen verfertigten hergestellt und mit diesen nun wie mit den Zinn-Bleibechern verfahren. Das Ergebnifs der vier bezüglichen Versuchsreihen ist aus der Tabelle IV (S. 265) ersichtlich.

Der in den Bechern gestandene Essig war wiederum durch suspendirte Metalloxyde stark getrübt und enthielt wiederum in allen Fällen Blei. Die Oberflächen der von dem Essig berührten Metalle waren mit einer dunkler als die Legirung gefärbten Metallschicht beschlagen. Auf den Flächen der sehr bleireichen Legirungen, welche wiederum einen verhältnifsmäfsig stärkeren Angriff erfahren hatten, war eine schwarze, pulverförmige Schicht abgesetzt, welche viel fein zertheiltes Antimon nebst Oxyden enthielt.

Digitized by Google

Tabelle IV. Versuche mit den 4 Th. Antimon auf 100 Th. der Zinn-Bleilegirung enthaltenden Metallgemischen in Form conischer Becher von 50mm oberem, 40mm unterem Durchmesser und 65mm Höhe. Lufttemperatur 22 bis 25°.

Zinngehalt der Legirungen	Erste Reihe Dauer 3 Tage	Zweite Reihe, unmittelbar angeschlossen. Dauer 3 Tage	Dritte Reihe, unmittelbar angeschlossen. Dauer 3 Tage	Summe der Gewichtsverluste der Versuchsreihen 1, 2 und 3	Vierte Reihe, selbstständig. Dauer 9 Tage
Proc.	Gewichtsverlust g	Gewichtsverlust g	Gewichtsverlust g		
100	0,012	0,010	0,010	0,032	0,037
95	0,018	0,010	0,012	0,040	0,039
85	0,017	0,011	0,011	0,039	0,037
75	0,034	0,014	0,010	0,058	0,038
65	0,052	0,014	0,010	0,076	0,060
55	0,084	0,013	0,014	0,111	0,107
45	0,157	0,020	0,016	0,193	0,161
35	0,362	0,111	0,043	0,516	0,252
25	0,581	0,302	0,201	1,084	1,043
15	0,454	0,305	0,227	0,986	1,080
5	1,050	0,825	0,729	2,604	2,211
0	1,035	0,940	0,990	2,965	2,510

Eine Vergleichung dieser Zahlenreihen mit den unter sonst gleichen Verhältnissen erhaltenen (in Tabelle III S. 158 verzeichnet) ergibt, dafs die antimonhaltigen Legirungen den reinen Zinn-Bleilegirungen ähnlich sich verhalten. Die Löslichkeit des Bleies nimmt wiederum mit dem Zinngehalte rasch ab; ein wesentlicher Einfluſs des Antimons auf die Menge der gelösten Metalle stellte sich nicht heraus. Auch hier zeigt sich, dafs bei dem ersten Angriffe des Essigs mehr Metall als bei der späteren Einwirkung in Lösung gehe, so dafs, wie die vierte Reihe bekundet, der Metallverlust der Dauer der Einwirkung nicht proportional ist. Diese Versuche geben nach Auffassung des Verfassers keinen Anlafs, den Zusatz von Antimon aus sanitären Rücksichten für bedenklich zu erachten. Es vermehrt dieses Metall die Angreifbarkeit der Legirungen nicht und wird bekanntlich sowohl durch das Zinn, wie durch das Blei leicht metallisch aus seinen Lösungen gefällt. Bekanntermafsen erhöht ein Antimonzusatz die Steifigkeit der Legirungen, weshalb dieses Metall den weicheren an Zinn ärmeren Legirungen oft beigegeben wird.

Bei den vorstehenden Versuchen hatte die atmosphärische Luft unbeschränkt Zutritt. Dieselbe führt die Oxydation der Metalle, welche durch den Essig nur befördert wird, herbei. Dieses läfst sich durch einen Versuch direct nachweisen. Zwei Legirungsplatten von 95 bezieh. 5 Proc. Zinngehalt wurden während einer Dauer von 3 Tagen in ein mit abgekochtem Essig ganz gefülltes, sodann luftdicht verschlossenes Glasgefäfs gebracht und darauf der Gewichtsverlust der Platten ermittelt. Derselbe bezifferte sich:

bei der Legirung von 95 Proc. Zinngehalt auf $\frac{g}{0,002}$,
„ „ „ „ 5 „ „ „ 0,007.

Digitized by Google

Nach einer Einwirkungsdauer von 6 Tagen betrug der Verlust der Platte:

		g
von 95 Proc.	Zinngehalt	0,003
„ 5 „	„	0,008.

Die Gewichtsabnahme ist also in diesem Falle ungleich kleiner als früher, und wahrscheinlich würden die Platten gar keinen Verlust erlitten haben, wenn die Luft von ihrer Oberfläche ganz entfernt gewesen wäre. Der Luftzutritt ist nur ein beschränkter, wenn die Gefäfse bis zum Rande mit Essig gefüllt stehen bleiben, oder die Platten ganz unter Essig getaucht sind. Beides kommt in der Praxis wohl nicht oft vor.

Ein für die Deutung der in Rede stehenden Reactionen wichtiges Moment ist die Fällung des Bleies aus dem metallhaltig gewordenen Essig durch die Legirung. *Pleischl* bestreitet die Möglichkeit der Fällung des Bleies durch das Zinn und stellt die Richtigkeit der älteren Beobachtungen in Zweifel.

Der Verfasser hielt es für angezeigt, auch über diesen Gegenstand directe Versuche anzustellen, welche zu folgenden Ergebnissen führten.

Bei den oben beschriebenen Versuchen ist in allen Fällen eine Farbenveränderung der von dem Essig berührten Metallfläche beobachtet worden, deren entschieden dunklerer, grauerer Ton schon einen gröfseren Bleigehalt als den der Legirung andeutet. Auf der Innenfläche der Becher aus Legirungen von 40 bis 50 Proc. Zinngehalt hatten, wie oben bemerkt, Blättchen sich abgeschieden, und diese bestanden im Wesentlichen aus Blei. Neben diesen die partielle Fällung des Bleies durch die Legirungen darthuenden Erscheinungen erschien von Interesse, eine Reihe von Versuchen anzustellen, welche zugleich einen zahlenmäfsigen Belag liefern und dabei das Verhalten der verschieden zusammengesetzten Zinn-Bleilegirungen erkennen lassen. Zu dem Ende wurden Platten von gleichen Abmessungen (80mm lang, 35mm breit), bestehend aus Legirungen von 95 bis 5 Proc. Zinngehalt, während 3 bezieh. 9 Tagen in eine angesäuerte, verdünnte Lösung von Bleizucker gebracht, welche in luftdicht verschlossenen Gläsern enthalten war. Dieselben wurden mittels eines Sandbades auf der Temperatur von 30 bis 35° erhalten. Die Platten waren vor Beginn des Versuches und sind nach dessen Schlufs gewogen worden. Es ergab sich nun, dafs auf sämmtlichen Platten (mit Ausnahme der Platte aus reinem Blei) Ueberzüge und körnige metallische Absätze sich gebildet und die Gewichte der Platten sich vermehrt hatten. Der Absatz enthielt als wesentlichen Bestandtheil Blei.

Wie die nachstehend aufgeführten Zahlen erweisen, haben die Platten von 85 bis 55 Proc. Zinngehalt die gröfste Gewichtszunahme erfahren; die aus reinem Blei bestehende Platte hatte einen geringen Gewichtsverlust erlitten:

Digitized by Google

Versuchsdauer	3 Tage	9 Tage
	g	g
Reines Zinn	0,072	0,071
Legirung von 95 Proc. Zinn . .	0,088	0,141
„ „ 85 „ „ . .	0,106	—
„ „ 75 „ „ . .	0,105	0,140
„ „ 65 „ „ . .	0,104	0,136
„ „ 55 „ „ . .	0,102	0,135
„ „ 45 „ „ . .	0,073	0,136
„ „ 35 „ „ . .	0,088	0,141
„ „ 25 „ „ . .	0,094	0,146
„ „ 15 „ „ . .	0,052	0,098
„ „ 5 „ „ . .	0,017	0,035
Reines Blei	—0,014	—0,016.

Die durch Ausscheidung des Bleies bewirkte Gewichtszunahme der Platten erklärt sich aus der Verschiedenheit der Aequivalentgewichte des Bleies und des Zinnes. Für 58 in Lösung gehende Gewichtstheile Zinn scheiden sich 103,5 Gewichtstheile Blei auf der Platte aus.

Ein etwas anders angeordneter, die Fällung des Bleies recht augenfällig darthuender Versuch ist folgender: In einem aus besten, mit etwa 1 Proc. Kupfer versetzten Zinn gefertigten Becher von der Form der zu obigen Versuchen benutzten wurde ein aus reinem Blei bestehender Reif von 80^{mm} Höhe so eingesetzt, dafs er mit seinem unteren Rande den Boden des Bechers und mit seiner Fläche dessen Innenwand berührte. In den Becher wurde nun ein solches Quantum Essig gegossen, dafs dessen Niveau unter dem oberen Rande des Bleiringes stand. So blieb der Becher 3 Tage stehen. Als darauf der stark getrübte Essig abgegossen wurde, zeigte sich, dafs der Bleiring stark angegriffen war und dafs auf der inneren Wand des Bechers eine bleigraue Metallschicht sich abgelagert hatte. Der Bleireif hatte bei diesem Vorgange einen Gewichtsverlust von 0^{g},388 erlitten, während der Becher eine Gewichtszunahme von 0^{g},024 erfahren hatte. Es sei hier noch einmal bemerkt, dafs die wiederholt ausgeführten Analysen der metallhaltigen Essige mit wenigen Ausnahmen einen das Metallmischungsverhältnifs überschreitenden Antheil an Zinn ergeben haben.

Die Beobachtungen des Verfassers stehen mit den älteren Wahrnehmungen von *Proust*, *Klaproth* und *Hermbstedt* im Einklange. Bei den Untersuchungen von *Pleischl*, auf Grund derer er die Fällbarkeit des Bleies bezweifelt, mögen Nebenumstände von Einfluſs gewesen sein. Dafs anscheinend geringfügige Umstände bei dieser Reaction eine Rolle spielen, geht aus der oben gedachten Bemerkung *Fischer's* [14] hervor, dafs aus einer verdünnten, nicht aber aus einer concentrirten Bleilösung durch Zinn Blei abgeschieden wird. Wie der Verfasser beobachtete, übt die Wärme, dann auch die Zusammensetzung der auf

[14] *Schweigger's Journal*, Bd. 20 S. 5.

Digitized by Google

dem bleihaltigen Essig reagirenden Zinnbleilegirung hierbei einen Einfluſs aus.

Es ist wiederholt hervorgehoben worden, daſs bei dem ersten Angriffe des Essigs auf die völlig metallische, blanke Fläche der Essig eine gröſsere Menge Metall als später bei gleicher Dauer der Einwirkung aufnimmt. Dieses für die Praxis wichtige Verhalten dürfte in dem Absatze einer bei der ersten Einwirkung gebildeten, in dem Essig nicht löslichen, auf der Metallfläche stark haftenden Oxydschicht beruhen, indem diese die fernere Wirkung des Essigs wesentlich erschwert. Hierfür spricht zunächst die Unlöslichkeit der in dem Essig suspendirten Oxydflocken, ferner der Umstand, daſs die graue, auf der Innenfläche der angegriffenen Gefäſse befindliche dünne Oxydschicht beim Ausspülen der Gefäſse mit dem starken, zu obigen Versuchen benutzten Essig nicht verschwindet. Dafür spricht ferner die Beobachtung, daſs der Angriff des Essigs auf das Metall weniger energisch war, wenn der obere Theil der Metallwand trocken blieb, als wenn derselbe dauernd feucht war, was sich bei zwei Versuchen ergab, welche derart angestellt waren, daſs in dem einen Falle die mit den Platten und Essig besetzten Gläser im oberen Raume eines schwach erwärmten Digestorium, in dem anderen Falle in einem feuchten Keller aufgestellt wurden.

Die durch die erste Einwirkung des Essigs auf der Metallfläche gebildete, dort stark adhärirende und die Einwirkung des Essigs erschwerende Schicht vermindert auch wohl den Angriff der Metallflächen durch die Essigreste, die beim Entleeren der Gefäſse darin zurückbleiben und etwas Metall aufnehmen, das nun bei der folgenden Befüllung des Gefäſses mit Essig in letzteren übergeht. Man hat diesen Resten eine besondere Gefährlichkeit beigemessen und angenommen, daſs eine erhebliche Menge löslichen Bleisalzes entstehe, die bei der späteren Benutzung des Gemäſses von der eingegossenen Flüssigkeit aufgenommen werde.

Um der Frage näher zu treten, ob die gehegte Besorgniſs als begründet zu erachten ist, hat der Verfasser folgende Versuche ausgeführt: Neun der bei den früheren Versuchen benutzten Cylinder von 250^{cc} Inhalt wurden, nachdem sie im Innern frisch polirt und mit einem in Spiritus getränkten Tuche ausgewischt waren, zweimal täglich während 8 Tagen mit dem Essig von der oben beschriebenen Beschaffenheit derart ausgeschwenkt, daſs ein kleiner Rest davon darin verblieb. Bei der folgenden Spülung gelangte das in der Zwischenzeit durch den Essigrest gelöste Metall in den Spülessig, der nun wiederholt in dieser Weise benutzt und schliefslich auf seinen Metallgehalt und zwar mit der Maſsgabe untersucht wurde, daſs eine directe Bestimmung des Bleies stattfand. Nachstehende Tabelle enthält die bezüglichen Versuchsresultate:

Digitized by Google

Tabelle V. Mengen von Zinn und Blei, welche während 8 Tagen bei 16maligem Ausspülen der Zinn-Bleigemäfse (0l,25 Inhalt) von dem dazu benutzten Essig aufgenommen worden.

Zinngehalt der Legirung Proc.	Gelöstes Zinn g	Gelöstes Blei g	Zinngehalt der Legirung Proc.	Gelöstes Zinn g	Gelöstes Blei g
100	0,080	—	50	0,048	0,029
90	0,074	0,003	40	0,050	0,029
80	0,084	Spuren	30	0,052	0,051
70	0,082	0,009	20	0,038	0,051
60	0,072	0,020			

Die zu Anfang des Versuches blanke Innenwand der Gefäfse war mit einer grauen Oxydschicht belegt; der Essig war wiederum durch Oxydflocken mehr oder weniger stark getrübt.

Nach diesen Beobachtungen, welche mit den früheren im Einklange stehen, und deren Ergebnifs auf den schützenden Einflufs der unlöslichen Oxydhaut zurückzuführen ist, dürfte mit Rücksicht auf die geringen Mengen der gelösten Metalle die bezüglich der Wirkung der Essigreste gehegten Besorgnisse wohl nicht begründet, aber es dürfte zu empfehlen sein, das Ausscheuern der Gefäfse thunlichst zu vermeiden.

Einen erheblichen Einflufs auf diese Reaction übt die Wärme aus. Die Einwirkung ist nämlich bei niederer Temperatur merklich geringer als bei höherer. Als die aus Antimon-haltigen Zinnlegirungen bestehenden Becher mit dem Essig von obiger Stärke 3 Tage bei einer Lufttemperatur von nur 15° stehen blieben, ergaben sich folgende Werthe für deren Metallverlust:

Zinngehalt der Legirung	Verlust g	Zinngehalt der Legirung	Verlust g
100 Proc.	0,015	45 Proc.	0,064
95 „	0,018	35 „	0,199
85 „	0,015	25 „	0,415
75 „	0,020	15 „	0,407
65 „	0,021	5 „	0,855
55 „	0,060	0 „	0,950.

Die Beträge sind kleiner als die in Tabelle IV zusammengestellten.

Von Einflufs ist auch die Beschaffenheit des Essigs; reine verdünnte Essigsäure wirkte weniger intensiv als gleich starker Handelsessig, welcher bekanntlich etwas Alkohol nebst färbenden organischen Stoffen u. dgl. enthält.

Die Beobachtung *Vauquelin*'s, dafs der in Zinn-Bleibechern gestandene Wein, nicht der darin befindliche Essig, bleihaltig geworden war, veranlafste den Verfasser, Versuche mit Essig anzustellen, dem $^1/_4$ seines Volums von einer Weinsteinsäurelösung (von gleichem Sättigungsvermögen wie der Essig) zugefügt worden war. Es dienten zu diesem Versuche Platten von 120mm Länge, 60mm Breite, welche 20mm tief in die Säure tauchten. Die Dauer des Versuches betrug 3 Tage, die

Digitized by Google

Lufttemperatur war 22°. Durch Schütteln wurden die Platten täglich zweimal benetzt:

Zinngehalt der Legirung	Gewichtsverlust der Platten im vermischten Essig	unvermischten Essig
	g	g
85 Proc.	0,231	0,044
65 „	0,233	0,053
45 „	0,247	0,055.

Also mehr als die vierfache Menge Metall war durch die Mitwirkung der Weinsäure in Lösung gegangen. Die vermischte saure Flüssigkeit war nur sehr wenig trübe, während in dem reinen Essig reichliche Mengen Oxydflocken enthalten waren. Auch an den Metallflächen zeigten sich auffällige Verschiedenheiten; die Platten, welche in dem vermischten Essig gestanden hatten, zeigten eine entschieden reinere metallische Fläche, als die der Wirkung des reinen Essigs unterworfenen. Es erklärt sich die Abweichung bezüglich der Mengen der gelösten Metalle aus der Löslichkeit der Oxyde in der Weinsäure, und es sprechen diese Versuche zu Gunsten der obigen Erklärung der Verminderung des Angriffes (Bildung einer Oxydschicht) bei längerer Dauer der Einwirkung des Essigs.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse der vorstehenden Untersuchung sind kurz folgende: Die Angreifbarkeit der Legirung vermindert sich und zwar verhältnifsmäfsig rasch mit dem steigenden Zinngehalte. Eine Ausnahmestellung einzelner Legirungen ist nicht erkennlich. — Die mit Antimon (4 Proc.) versetzten Legirungen verhalten sich nicht wesentlich anders, als die reinen Zinn-Bleilegirungen. — Der Angriff des Essigs auf die frisch bearbeiteten Flächen ist namhaft gröfser als auf die mit Oxyd belegten. — Die in Lösung gehenden Metalle enthalten im Verhältnifs zur angegriffenen Legirung mehr Zinn als letztere, in Folge der Ausscheidung des Bleies aus dem metallhaltig gewordenen Essig. — Von wesentlichem Einflusse ist der Zutritt der Luft, die Temperatur und die Beschaffenheit des Essigs.

Es ist in letzterer Zeit mehrfach die Ansicht ausgesprochen worden, dafs erst die neueren Untersuchungen (von *Pleischl*, *Reichelt*) die *Gesundheitsgefährlichkeit der Zinn-Bleilegirungen* in das rechte Licht gestellt hätten, indem durch sie erwiesen wäre, dafs selbst die sehr zinnreichen Legirungen an Essig Blei abgeben, und die Besorgnifs nahe läge, dafs dies bei den in der Praxis öfter angewendeten zinnärmeren Compositionen in ungleich höherem Mafse, als man früher angenommen, der Fall wäre. Ob und in wie weit dieses Bedenken gerechtfertigt ist, läfst sich aus den gedachten Untersuchungen nicht erkennen, weil sie den zur Beurtheilung jenes Punktes erforderlichen, durch Zahlen begründeten Anhalt nicht darbieten.

Der Verfasser erlaubt sich im Anschlufs an das vorstehend mitgetheilte Ergebnifs seiner Versuche hinsichtlich dieses Gegenstandes

Digitized by Google

Folgendes zu bemerken: Wie die vorstehenden Tabellen zeigen, so werden von dem Essig die an Zinn ärmeren Legirungen allerdings stärker als die besseren Compositionen angegriffen; aber es nimmt, insbesondere in der oberen Region der ersteren Reihe, die Angreifbarkeit der Gemische doch wohl nicht in dem Verhältnisse zu, wie dies vielfach angenommen sein dürfte. Auch die Menge der von den schon als schlechter geltenden Compositionen abgegebenen Metalle (Legirungen mit 20 bis 25 Proc. Blei) ist nicht um so viel beträchtlicher als der Metallverlust der ihnen nahe stehenden edleren Legirungen, dafs, wenn die Gefahrlosigkeit der Legirungen von 10 Proc. Bleigehalt zugestanden wird, die mit 20 bis 25 Proc. unbedingt als gesundheitsgefährlich erachtet werden müfsten. Hierbei kommt noch in Betracht, dafs die Versuche über den Metallverlust, welcher überhaupt (im Vergleich zum reinen Blei) nicht sehr beträchtlich ist, unter Bedingungen erfolgten, welche den Angriff sehr begünstigen und in der Praxis der Regel nach nur selten vorkommen dürften, indem wohl selten während mehrerer Tage stärkster Essig in offenen Geschirren stehen bleibt.

Die in letzterer Zeit mehrfach gehegten Bedenken dürften sich auch wesentlich durch die Vergleichung des Verhaltens der Zinn-Blei- und der gebräuchlichen Silberlegirungen abmindern.

Der Verfasser hat darüber folgenden Versuch angestellt: Ein in der *Ehrenberg*'schen Silberwaarenfabrik gefertigter, noch unpolirter Silberbecher von 0,735 Feingehalt, welcher nahezu die Gröfse der aus den Zinn-Bleilegirungen hergestellten conischen Becher hatte, wurde gleichzeitig mit letzteren (bei Ausführung der Versuchsreihe Tabelle III S. 158) unter denselben Verhältnissen und während der gleichen Zeit der Einwirkung des Essigs unterworfen. Die Gewichtsverluste, welche dieser Becher nach Verlauf von jedesmal 3 Tagen erlitten hatte, sind folgende:

		g
1. Versuch,	Gewichtsverlust	0,102
2. „	„	0,099
3. „	„	0,082.

Der in dem Becher gestandene Essig war durch Kupfersalz deutlich grün gefärbt und enthielt nur dieses Metall, keine Spur Silber. Die Innenflächen der Becher waren nach dem Abspülen völlig blank, und nicht die geringste Menge eines in Essig unlöslichen Beschlages konnte wahrgenommen werden. Der bei dem zweiten und dritten Versuche sich ergebende geringere Verlust dürfte in der Anreicherung der obersten Silberschicht liegen. Aus der Vergleichung dieser Zahlen mit den in Tabelle III zusammengestellten Versuchsdaten erhellt, dafs der Silberbecher unter gleichen Umständen mehr Metall als die bis 35 Proc. Blei enthaltenden Becher aus Blei-Zinnlegirung abgegeben hat.

Der Verfasser beabsichtigt später ausführlichere Versuche über das Verhalten der Silber-Kupferlegirungen anzustellen.

Digitized by Google

Es ist eine öfter gestellte, aber schwer zu beantwortende Frage, bei welchem Bleigehalte die Gesundheitsgefährlichkeit der Zinn-Bleilegirungen beginnt. Erachtet man die Gefährlichkeit des Bleies (und Zinnes) nicht gröfser als die des Kupfers, so dürften die Blei-Zinnlegirungen von einem den gedachten Procentsatz nicht überschreitenden Bleigehalt nicht gefährlicher als die gebräuchliche Silbercomposition sein, deren Benutzung zu Efsgeschirr erfahrungsmäfsig unbedenklich ist. Mit Rücksicht hierauf dürften die in letzterer Zeit von *Pleischl* u. A. ausgesprochenen Bedenken doch wohl nicht ganz begründet sein, wenngleich sich geltend machen läfst, dafs gewisse Fälle in der Praxis vorkommen, bei welchen Gesundheitsschädigungen durch Abgabe von Metall, namentlich an saure Speiseflüssigkeiten u. a. stattfinden können. Es würde dies z. B. der Fall sein bei Büchsen bezieh. Büchsendeckeln für Fruchtconserven, bei den Umschlägen zum Einhüllen von Schnupftabak u. dgl. Für diese Fälle würde aber die Benutzung auch der Silber-Kupferlegirungen wegen der Abgabe von Kupfer unzulässig erscheinen, und es dürfte aus ihnen sich kein durchschlagender Grund gegen die Verwendung der bisher zur Anfertigung von Speisegeräthen üblichen Zinn-Bleilegirungen geltend machen lassen. Für derartige Zwecke würden auch andere zur Herstellung von Wirthschaftsgeräthen dienende Metalle und Metallgemische, z. B. Kupfer, Neusilber, ungeeignet erscheinen.

Was im Speciellen noch die zur Herstellung der Gemäfse dienenden Compositionen betrifft, so kommt bezüglich der letzteren aufser der sanitären Rücksicht und der Verminderung des Rauminhaltes durch chemischen Angriff der Innenwände noch wesentlich das Moment in Betracht, dafs das Material der Gemäfse eine entsprechende Widerstandsfähigkeit gegen Stofs und Druck besitzen und auch insofern eine genügende Garantie gegen Veränderung des Rauminhaltes der Gemäfse darbieten mufs. Bezüglich dieses Punktes ist nun geltend zu machen, dafs die Festigkeit der Legirung verhältnifsmäfsig rasch mit dem wachsenden Bleigehalte sich verringert. Zu Beobachtungen dieser Art erwiesen sich die zu obigen Versuchen benutzten cylindrischen Behälter sehr geeignet. Es zeigte sich, dafs die aus den an Blei reicheren, weicheren Legirungen gefertigten Gemäfse wesentlich leichter Formveränderungen als die nach der Bestimmung der Normal-Eichungs-Commission legirten Gemäfse erfahren. Vergleicht man die Becher von 80 Proc. Zinngehalt mit denen, welche aus 70 bezieh. 60procentigen Legirungen gefertigt sind, so zeigt sich bezüglich der Widerstandsfähigkeit eine merkliche Verschiedenheit, welche nicht zu Gunsten der Verwendung von weniger als 80 Proc. Zinn enthaltenden Compositionen spricht. Hierzu kommt noch, dafs letztere verhältnifsmäfsig leicht anlaufen, worin ebenfalls ein bemerkenswerther Uebelstand beruht.

Die mit Antimon versetzten, an Zinn ärmeren Legirungen sind

Digitized by Google

zwar fester, aber zugleich auch wesentlich spröder als die unvermischten Zinn-Blei-Compositionen. Sie laufen überdies leicht an und sind keine zur Anfertigung von Gemäfsen empfehlenswerthen Materialien.

Ueber Azoderivate des Diphenylamins und Diphenylnitrosamins; von O. N. Witt.

Als Fortsetzung der Arbeiten über das Tropäolin (vgl. 1878 228 285. 1877 225 503), welches in der Fabrik von *Williams, Thomas und Dower* hergestellt wird, theilt *Witt* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 258 mit, dafs das Tropäolin Y (*yellow*) dem sauren Natriumsalz der Oxyazobenzolsulfonsäure, Tropäolin O (*orange*) dem sauren Natriumsalz der Metadioxyazobenzolsulfonsäure, Tropäolin OO dem Kaliumsalz der Phenylamidoazobenzolsulfonsäure, Tropäolin OOO Nr. 1 der α-Oxynaphtylazophenylsulfonsäure und Tropäolin OOO Nr. 2 dem Derivate des β-Naphtals als Natriumsalz entspricht. Das Tropäolin OOOO ist ein Isomeres der beiden letzteren und ein Einwirkungsproduct des Diazobenzols auf eine Naphtolsulfonsäure; wegen der theuren Darstellung wird es zur Zeit nicht gemacht.

Der bei weitem schönste dieser Farbstoffe, des Tropäolin OO erzeugt auf Wolle und Seide ein feuriges Goldgelb; es kann selbst in Gegenwart schwacher Säuren angewendet werden, da in ihm die basischen Eigenschaften des Amidobenzols genügend abgestumpft sind. Es wird hergestellt aus dem Phenylamidoazobenzol, welches seinerseits wieder gewonnen wird, indem man 17g Diphenylamin in 100cc Alkohol löst, auf 0° abkühlt und eine Lösung von 14g Diazobenzolchlorid in 50cc Alkohol zugiefst, die durch Wechselzersetzung der theoretischen Mengen Anilin, Natriumnitrit und Salzsäure bereitet werden kann. Wenige Augenblicke nach der Mischung dieser Flüssigkeiten färbt sich der Inhalt des Kolbens unter Erwärmen gelb und später rothbraun. Man kühlt aufs sorgfältigste und tröpfelt zu der Mischung in dem Mafse, in welchem die Intensität der Färbung wächst, eine alkoholische Lösung von reinem Trimethylamin. Dabei ist zu beachten, dafs stets nur so viel Trimethylamin zugegeben werden darf, als nöthig ist, um die frei gewordene Salzsäure zu binden und ihren Einflufs auf das noch nicht angegriffene Diphenylamin zu verhindern. Niemals darf die Flüssigkeit bis zum Gelbwerden mit Trimethylamin versetzt werden, da in diesem Falle Schmierenbildung eintreten würde. Nach etwa 1½ Stunden ist die Einwirkung so weit vorgeschritten, dafs der Zusatz selbst eines Tropfens Trimethylamin sofortige Gelbfärbung hervorruft. Die Reaction ist alsdann beendet. Der Kolbeninhalt bildet eine dunkle

Digitized by Google

Flüssigkeit, aus der sich grofse Tropfen eines dicken, schwarzbraunen Oeles abgeschieden haben. Auf Zusatz von viel kaltem Wasser fällt alles Phenylamidoazobenzol als schwarzes, nach einigen Tagen erstarrendes Oel aus.

Zur Reindarstellung löst man das Rohproduct in reinem Benzol und leitet in die trockene Lösung trockenes Chlorwasserstoffgas bis zur Sättigung. Nach einiger Zeit filtrirt man die rothviolette Lösung von dem in grofsen Krystallen ausgefallenen Chlorhydrat ab. Dieses letztere wird mit Benzol gewaschen, getrocknet und mit verdünntem Natronhydrat zerlegt. Die abgeschiedene, krystallinische Masse wird in Alkohol gelöst und mit 50cc Amylnitrit und 25cc Eisessig versetzt, gelinde erwärmt und dann langsam abgekühlt. Die sich ausscheidenden prachtvollen Nadeln des Nitrosamins werden abfiltrirt, mit Alkohol gewaschen und mit einer Mischung von gleichen Mafstheilen Alkohol und Salzsäure zum Sieden erhitzt. Man fällt die tiefviolette Lösung mit Wasser, wäscht den Niederschlag mit verdünntem Ammoniak oder Trimethylamin und erhält durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus Aetheralkohol und Petroleumbenzin reines Phenylamidoazobenzol.

Dasselbe krystallisirt in rein goldgelben, schimmernden Blättchen, aus Aetheralkohol in feinen Prismen. Sein Schmelzpunkt liegt bei 82°. Es ist sehr leicht löslich in Aether, Alkohol und Ligroin, zerfliefslich in Benzol. Heifs gesättigte Lösungen scheiden den Körper zunächst als rothes Oel aus. Alkoholische Lösungen färben sich auf Zusatz von Säuren prachtvoll violett und scheiden nach einiger Zeit die Salze in Form grauer Krystalle ab. In concentrirter Schwefelsäure löst sich der Körper mit grüner Farbe, welche auf Wasserzusatz durch Indigoblau in Rothviolett übergeht. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel $C_{18}H_{15}N_3$. Durch Behandlung mit Amylnitrit und Säuren erhält man daraus das entsprechende Nitrosamin, welches in prachtvollen, orangerothen, flachen Nadeln krystallisirt, sehr schwer in Alkohol, leicht in Benzol und Eisessig löslich ist. Der Schmelzpunkt liegt bei 119,5°; die Analyse führt zur Formel $C_{18}H_{14}N_4O$.

Behandelt man das Diphenylamin statt mit Diazobenzol mit der Sulfosäure desselben, so erhält man das Tropäolin OO. Die freie Säure bildet stahlglänzende, graue, haarfeine Nadeln, welche in Wasser nur wenig mit blafsrother Farbe, etwas mehr in Alkohol und Eisessig löslich sind. Sie ist eine starke Säure und bildet mit Metalloxyden schwer lösliche Salze.

Das im Handel namentlich vorkommende Kaliumsalz $KC_{18}H_{14}N_3SO_3$ bildet dichroitische, hell und dunkel goldgelb erscheinende, lange, flache Nadeln, welche leicht in heifsem, sehr schwer in kaltem Wasser löslich sind; die Löslichkeit wird durch geringe Mengen Mineralsalze sehr verringert. Mineralsäuren machen die Säure unter Violettfärbung frei, daher die Anwendung als Indicator. Aus gleichem Grunde verwenden

Digitized by Google

die Färber in Verbindung mit diesem Farbstoff meist Essigsäure statt Schwefelsäure.

Das Ammoniumsalz gleicht der Kaliumverbindung, das ähnliche Natriumsalz krystallisirt weniger schön. Das Trimethylaminsalz ist in Wasser leicht löslich und bildet prachtvolle, goldglänzende Blätter, während die Barium- und Calciumsalze unlösliche, gelbe Niederschläge darstellen. Das Anilinsalz gibt beim Erhitzen Indulin $C_{18}H_{15}N_3$.

Gerb- und Farbmaterialien; von Dr. Josef Moeller.[1]

Japanische Gallen (Kifushi). Seit den Untersuchungen von *Schenk* wird bekanntlich als Stammpflanze der chinesischen Gallen *Rhus semialata Murray var. Osbeckii* angenommen, an deren Blättern und Blattstielen sie durch den Stich der *Aphis chinesis Doubl.* entstehen. Für die in Rede stehende japanische Galle wird im Ausstellungskatalog dieselbe Stammpflanze angegeben, und doch unterscheidet sie sich nicht unwesentlich von der chinesischen, so dafs man genöthigt ist, ihre Entstehung der Verletzung durch eine andere Blattlaus zuzuschreiben, will man nicht die Angaben von *Schenk* oder die des Kataloges in Frage stellen. Wenn *Schenk* weiters, gestützt auf die in den Zellen vorgefundene verkleisterte Stärke, annimmt, dafs die chinesischen Gallen gedörrt oder wahrscheinlich abgebrüht werden, bevor sie in den Handel kommen, so gilt dies von den japanischen gewifs nicht, denn diese enthalten in ihren Parenchymzellen kleine rundliche Stärkekörnchen unverändert in Menge.

Die japanischen Gallen sind einfache oder verästigte, mit zahlreichen stumpfen Höckern besetzte, kurz gestielte Blasen. Die einen gleichen in ihren Contouren mehr einer Knopper, die anderen ähneln einem Korallenstock, die gröfsten überschreiten nicht 5^{cm} an Länge und 3^{cm} an Breite. Ihre Wand ist spröde hornartig, etwas über 1^{mm} dick, innen fein gewulstet, aufsen von einem dichten, sammtartigen, hellbraunen Filze bedeckt.

Die Oberhaut besteht aus gleichmäfsig und wenig verdickten, nahezu quadratischen Zellen, zwischen denen in grofser Zahl die an ihrer Basis etwas kolbigen, fein zugespitzten Haare eingepflanzt sind. Die Haare sind stets einfach, derbwandig, gefächert, am Grunde 0^{mm},015 breit, meist 0^{mm},25 lang. Nicht selten sind sie sichelförmig oder hackig gekrümmt. Unmittelbar unter der Epidermis folgt ein tangential gestrecktes, dünnwandiges Parenchym, welches nach der Mitte zu allmälig rundliche, polygonale Formen annimmt und gegen das Endothel zu wieder gestreckt und kleinmaschiger wird.

Der Innenfläche genähert, verlaufen spärliche Gefäfsbündel, die 6 bis 10 enge (0^{mm},015) Spiroiden enthalten. In gröfserer Menge finden sich gleichfalls an der Innenseite meist kreisrunde, 0^{mm},04 weite Harzgänge, offenbar der Sitz des von *Buchner* in dieser Drogue aufgefundenen harzartigen Körpers. Die Harzgänge lassen sich wegen ihres gekrümmten, der Oberfläche der Galle angepafsten Verlaufes nicht in ihrer ganzen Länge verfolgen; doch ist ihre Richtung sicher mit der langen Achse der Galle gleichsinnig.

Das wässerige Extract ist nur schwach gelb gefärbt, schmeckt stark adstringirend, wird durch Eisenchlorid tief violett gefärbt und enthält über 60 Proc. Tannin.

Die Gallen finden in Japan zum Schwarzfärben und in der Medicin Anwendung.

---

[1] Vom Verfasser gef. eingesendeter Auszug aus dem Bericht über die Weltausstellung in Paris 1878, Heft 8: *Pflanzen-Rohstoffe.* Mit 37 Abbildungen. (Wien 1879. *Faesy und Frick.*) Vgl. 1878 **230** 481. 1879 **231** 171. 463.

Digitized by Google

Terminalia Catappa L. Einfache oder Doppel-Röhren mit grauem, längsrunzeligem, papierdünnem Kork bedeckt, der sich leicht ablösen läſst, und dann erscheint die Rinde chocoladebraun. Die Innenfläche ist hell zimmtfarbig, sehr feinfaserig, der Querbruch beinahe eben. Der Querschnitt ist kaum 2^{mm} breit unter der Loupe äuſsert zart gebändert. Die Ablösung des Korkes erfolgt an einer Sclerenchymreihe, innerhalb welcher sich noch einige Reihen lebenden Korkes befinden. Die Mittelrinde besteht aus tangential gestrecktem Parenchym und vereinzelten groſsen ($0^{mm},03$), gerundeten Zellen, die je ein Krystallaggregat enthalten. Gegen die Innenrinde zu treten zerstreute Bastfaserngruppen hinzu, welche weiterhin, zwischen den bis zu 4 Reihen breiten Markstrahlen, zu tangentialen, unterbrochenen Bändern sich ordnen. Mit ihnen wechseln Bastparenchym, Siebröhren und verticale Reihen quadratischer Zellen, die morgensternförmige, groſse Krystalldrusen führen. Der Querschnitt der Bastfasern zeigt bei rundlich verzogener Gestalt eine scharf abgegrenzte Primärmembran. Sie sind bis zum Schwinden des Lumens verdickt, $0^{mm},025$ im Mittel breit und 2 bis 3^{mm} lang.

Die Siebröhren tragen an den Seitenwänden feinporige Siebplatten und stoſsen mittels stark verbreiteter, grobporiger, schief gestellter Endplatten an einander.

Die Parenchymzellen enthalten reichlich feinkörnige Stärke, daneben eine eingetrocknete braune Substanz, die sich in Wasser vollständig löst und durch Eisenchlorid blaugrün gefärbt wird. In kochender Natronlauge werden die Zellmembranen braunroth.

Die Rinde von *Terminalia mauritiana L.* unterscheidet sich dem Ansehen nach von der vorigen durch die in allen Schichten helleren Farbennüancen. Der Querschnitt ist saffiangelb. Im feineren Bau stimmt sie ganz mit *T. Catappa* überein.

Die ölreichen Samen beider Arten werden auf Réunion gegessen, ihre Schalen dienen zum Schwarzfärben und die Rinden sind ein vorzügliches Gerbmaterial. Die erstere enthielt 12,27 Proc. Tannin, während die letztere die bei Rinden unerreichte Menge von 34,35 Proc. auswies.

Ueber den Einfluſs des Wassers bei der Herstellung der Rohseide.

Es wird allgemein angenommen, daſs der Seidenfaden, wie er von der Seidenraupe erzeugt wird, mit einem Firniſs oder Gummi überzogen sei, der sich in kochendem Seifenwasser auflöst (vgl. 1877 **224** 99). Bei dieser Behandlung lösen sich aber nach *L. Gabba* und *O. Textor* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 17) zugleich die färbenden Bestandtheile des Seidenfadens auf. Cocons verlieren beim wiederholten Abkochen mit Seife 22,26 Proc., Rohseide 20,14 Proc., so daſs beim Abwickeln der Coconfäden in heiſsem Wasser 2,12 Proc. organische Stoffe verloren gehen. Gerade diese sind es aber, die der Rohseide Ansehen, Farbe und Stärke geben und daher in der Rohseide zurückbleiben sollten. Um das Abwickeln der Cocons zu ermöglichen, muſs das natürliche Gummi zwar erweicht, aber nicht gelöst werden, da es die einzelnen Coconfäden zusammenkleben soll, um nach dem Erhärten dem Rohseidenfaden seine Festigkeit zu geben. Die Stärke der Seide nimmt genau im Verhältniſs des Verlustes an löslichen Stoffen ab, während die Elasticität nur in untergeordneter Weise davon abhängt. Da nun die Cocons bei der Rohseide-Erzeugung in heiſsem Wasser erweicht und zur Erleichterung der Abwickelung des Fadens in demselben schwimmend erhalten werden, so liegt es nahe, daſs die Zusammensetzung des Wassers nicht ohne Einfluſs auf die Beschaffenheit der erhaltenen Seide sein kann.

Umfassende Versuche zeigten nun, daſs die in den weichen Wässern ersponnenen Seiden weniger ansehnlich, weniger schön in Farbe und weniger

Digitized by Google

kräftig waren als jene, welche mit den härteren Wässern dargestellt waren. Der Grund liegt eben darin, dafs die löslichen Stoffe von den weichen Wässern leichter als von den harten aufgelöst und damit der Seide entzogen werden, während sie derselben doch grade erhalten bleiben sollten.

Um die Einwirkung der Wässer auf die Seide kennen zu lernen, wurden Spinnversuche in destillirtem Wasser sowie in Lösungen der am häufigsten in den natürlichen Wässern vorkommenden Salze ausgeführt. Es ergab sich dabei, dafs die in destillirtem Wasser gesponnene Seide weich, trüb von Farbe, aber sehr elastisch war. Die trübe Farbe rührte von aufgelösten organischen Bestandtheilen der Cocons her, welche von dem Rohseidenfaden aufgesaugt wurden. Die in der Lösung von schwefelsaurem Calcium gesponnene Seide war hell, weifslich von Farbe, hart und wenig elastisch. Die in Natriumcarbonat-Lösung erhaltene Seide war grünlich und hatte einen starken Glanz. Wenig ansehnlich und von trüber, grünlicher Farbe war die Seide aus der Lösung von schwefelsaurem Magnesium und die aus Chlorcalcium hatte eine schmutzige Farbe und war stark haarig.

Es wurden nun Versuche gemacht, die Producte derjenigen Spinnereien, die nur weiches Wasser haben, durch Zusetzen der dem Wasser fehlenden Stoffe auf die Höhe derjenigen zu bringen, welche mit hartem Wasser arbeiten, was auch vollständig gelang.

Aus diesen Untersuchungen geht also hervor, dafs die Seiden, welche in kalk- und alkalireichen Wässern ersponnen werden, die schönsten Producte geben, dafs also der Rohseidenproducent der Verwendung der harten Wässer den Vorzug gibt. Für den Stofffabrikanten und namentlich für die Färber sind aber die mit hartem Wasser ersponnenen Seiden nicht die vortheilhaftesten, denn solche Seiden enthalten immer etwas Kalk mechanisch eingeschlossen. Durch die Aschenanalysen wurde der Kalk nachgewiesen; je härter die Wässer waren, in denen die Seiden gesponnen wurden, um so gröfser waren auch die gefundenen Kalkmengen und selbst durch das Abkochen der Rohseide behufs des Färbens liefsen sich diese Kalkeinschlüsse nicht vollständig entfernen. Da wo Kalktheilchen auf dem Seidenfaden haften, wird der Farbstoff des Färbebades weniger leicht aufgenommen und die Seide in Folge dessen streifig erscheinen, ein Umstand, der namentlich für die nicht beschwerten Seiden von gröfster Wichtigkeit ist. Für helle Farben wird also der Färber den Seiden den Vorzug geben, welche in weichen Wässern gesponnen wurden.

Das Telephon im Vorpostendienste. [1]

Bereits Anfang 1878 berichtete das *Militärische Wochenblatt* über Versuche, welche der Hauptmann *Körner* vom 58. Infanterie-Regiment damals angestellt hatte, um sich über die Verwendbarkeit des Telephons für den Vorpostendienst aufzuklären. Bei diesen Versuchen war ein 320^{m} langes leichtes Kabel benutzt worden, das auf eine $0^{m},3$ lange Rolle gewickelt und in einem alten Tornister untergebracht worden war; die Trommelachse war mit ihren Enden in die Seiten des Tornisterkastens so eingelassen, dafs sie sich leicht drehte und das Kabel nach dem Auslegen mittels einer auf dem einen Ende steckenden hölzernen Kurbel wieder aufgenommen werden konnte. Ein den Kabeltornister tragender Füsilier legte am 18. December 1877 das Kabel von der Feldwache aus nach einem detachirten Unterofficierposten im Geschwindschritt aus, so dafs in 3 Minuten der Posten und die Wache durch das Kabel verbunden waren. Nach Einschaltung zweier von *Siemens und Halske* gefertigter Telephone wurde an jedem der beiden Orte mittels eines Kapottes ein kleiner abge-

[1] Vgl. über Vorpostentelegraphen: *Trouvé* (*1876 **221** 430) und *Siemens und Halske* (*1877 **226** 579) sowie *Ackermann*'s Telelog (1878 **227** 311).

Digitized by Google

schlossener Raum hergestellt, so dafs der starke Wind das deutliche Hören nicht im geringsten hinderte. Als Anruf wurde ein mit lauter Stimme gerufenes „ö“ benutzt; nach der Beantwortung des Anrufes durch das Wort „hier“ begann das Telephoniren. Nach mehrstündigen, vorzüglich gelungenen Versuchen wurde das Kabel in Zeit von 6 Minuten ordnungsmäfsig wieder aufgenommen; diese längere Dauer des Aufnehmens war dadurch bedingt, dafs an zwei Wegübergängen das Kabel mittels einiger Spatenstiche mehrere Centimeter tief in die Erde gelegt worden war.

Die seitdem verflossene Zeit ist benutzt worden, um die Mängel zu beseitigen, welche sich bei den weiteren militärischen Versuchen mit dem Telephon herausgestellt hatten. Hr. Hauptmann *Körner* theilt uns darüber noch Folgendes mit.

Zuvörderst wurden Telephone von gröfserer Tonstärke und mit einem einfachen Rufsignale ausgerüstet hergestellt. Sodann wurden die von *Siemens und Halske* bei ihrem Vorpostentelegraph angewendeten einheitlichen Verbindungsstücke auch zur Verbindung der Telephone mit dem Kabel und der einzelnen Kabelstücke unter einander benutzt; so liefs sich schnell, bequem und haltbar eine wesentlich längere Linie herstellen. Für die Versuche mit dem Telephon kam das nachstehende Material zur Verwendung, welches dem von *Siemens und Halske* bei ihrem Vorpostentelegraph ganz ähnlich ist: 1) Der Tornister [2], worin sich 500^{m} Kabel mit Rückleitung, 2 Telephone (Patent *Siemens und Halske* * 1879 231 138) und die nöthigen Zubehörstücke befanden; 2) der Kabelkasten mit 500^{m} Kabel mit Rückleitung.

In dem 30^{cm} hohen, 30^{cm} breiten und 20^{cm} tiefen, hölzernen und mit gefirnifster Leinwand überzogenen Tornister ruht die Kabeltrommel mit ihren Enden in Stahllagern, welche in die Seitenwände eingelassen sind; in den einen Zapfen ist eine zum Wiederaufrollen des Kabels dienende Kurbel eingeschraubt; der andere Zapfen tritt um etwa 35^{mm} aus dem Tornister vor und endet in einem Teller von 5^{cm} Durchmesser, worauf der Verbindungsmuff aufgeschraubt ist, in welchem die beiden Kabeladern enden.

Das von *Gebrüder Naglo* in Berlin hergestellte, 3^{mm} dicke Kabel hat einen dreiadrigen, mit Kautschuk isolirten und mit getheerter Baumwolle übersponnenen innern Leiter, worüber sich die aus zwei (drei) Kupferstreifen [3] gebildete Rückleitung windet. Das Ganze ist mit Eisengarn umsponnen und durch Theeren wasserdicht gemacht. Das eine Kabelende ist, wie erwähnt, mit dem Muff an dem Tornister verbunden, das zweite endet gleichfalls in einen Muff, mit welchem jener eines zweiten Kabelstückes oder des zweiten Telephons verbunden wird.

Als Zubehörstücke sind aufser einer Drahtzange, einem Schraubenschlüssel und der Kurbel, welche stets abgeschraubt werden mufs, wenn der Tornister in die zur Einschaltung erforderliche Lage gebracht wird, noch zwei eiserne Stäbe von 15^{mm} Breite und 23^{cm} Länge vorhanden, deren untere Enden mit je einer Oberringwarze des Gewehres M/71 versehen sind, während ihre oberen Enden einen gabelartigen Ausschnitt haben. Die Oberringwarze greift in die Nuth des Seitengewehres ein, wenn das in die obere Gabel gelegte Telephon mittels

---

[2] Für die auf höheren Befehl bei den Manövern des Gardecorps ausgeführten Versuche mit übrigens gleichem Material aus der Fabrik von *Siemens und Halske* wurde das Kabel nicht in Tornistern transportirt, weil es nothwendig erschien, dem Soldaten sein Marschgepäck zu belassen. Die Leitung wurde vielmehr auf leichten Handrollen mitgeführt, welche in Leinwandfutteralen ebenso wie die Telephone an Riemen getragen wurden. Diese Ausrüstung, welche auf allen Märschen die Truppe begleitete, entsprach allen Zwecken des Feldgebrauches. Die Sicherung der Leitung bleibt bei der Neuheit dieser Einrichtung die Hauptschwierigkeit für die weitere Verwendung der Telephone im Dienste der Truppen und erschwert ihre Aufnahme selbst bei den bisher erreichten sehr günstigen Erfolgen. D. Red.

[3] In den für den Vorpostentelegraphen benutzten Kabeln stellen *Siemens und Halske* den äufsern Leiter (anstatt der früher von ihnen benutzten, bereits wieder verlassenen Kupferstreifen) aus elf dünnen Kupferdrähten her. D. Red.

Digitized by Google

des in das Erdreich eingesteckten Seitengewehres aufgepflanzt [4] werden soll. Ein wenig unterhalb der Gabel haben die Stäbe eine seitliche Ausbiegung, worin der etwas breitere Fuſs des Telephons Platz findet. Der Tornister mit Inhalt wiegt 11k,5.

Der Kabelkasten mit 500m Kabel wiegt 8k; er wird von demselben Manne, welcher den Tornister trägt, an einem über die rechte Schulter gelegten Riemen getragen.

Die von *Siemens und Halske* construirten Verbindungsmuffe sind sämmtlich von der nämlichen Gröſse. Die Fläche, mit welcher die Muffe einander berühren, trägt zwei wulstförmige Ringsectoren von je 90°; die Sectoren des einen Muffes passen in die des andern hinein und ergänzen sich zum vollen Ringe; dann werden zwei Vorsteckstifte in der Lage einer Sehne durch zwei benachbarte Sectoren hindurchgesteckt und halten die beiden Muffe zweier Kabelenden fest zusammen. Bei dem Muff am Telephon dagegen ist der eine sectorförmige Wulst mit einem Stifte versehen, welcher in ein Loch eines Sectors des zweiten Muffes paſst. Die innere Leitung des Kabels läuft an einen Eisenstift, welcher durch eine Spiralfeder in der Achsenrichtung vorgedrückt wird, so daſs die sich berührenden Stifte der beiden Muffe eine gute leitende Verbindung herstellen; die äuſsere Leitung endet an der die Wulst tragenden Platte.

Sind beide Leitungen des Kabels zu benutzen, so wird das eine Telephon mit seinem Muffe einfach auf dem Muff des Tornisters befestigt. Ist dagegen die eine Leitung unbrauchbar geworden, so wird das Telephon mittels derjenigen Contactschraube, an welcher die unbrauchbare Leitung endet, in die Gabel jener am Seitengewehr zu befestigenden Stange gelegt und das Seitengewehr in die Erde gestoſsen, um letztere als Rückleitung zu benutzen und zugleich dem Telephon die beim Rufen mittels der Trompete nöthige verticale Stellung zu geben. Vom Tornister wird dann erst noch ein kurzes Kabelstück nach dem beim Tornister zu verwendenden Telephon geführt. Ueberdies hat Hauptmann *Körner* den Stift der Muffen noch mit Muttergewinde versehen, um getrennte, einfache Leitungen einschalten zu können, was namentlich dann nothwendig wird, wenn das Telephon einmal in eine vorhandene oberirdische Telegraphenleitung eingeschaltet werden soll.

Chlormagnesium als Füllmasse der Gasuhren.

W. Goebel sagt bei Besprechung des Chlormagnesiums als Füllmasse für Gasuhren (1879 231 240) ganz richtig, daſs dasselbe eine vorherige Reinigung des Gases von Ammoniak bedinge, weil sich durch die übrigens allgemein bekannte Einwirkung des letzteren auf Chlormagnesium ein Doppelsalz bilde, unter Ausscheidung von Magnesia, welche sich als weiſse Masse in den Gasuhren festsetze. Der Verfasser äuſsert sich ferner dahin, daſs die Metalltheile eines mit Chlormagnesiumlösung gefüllt gewesenen Gasmessers während des Betriebes in keiner Weise angegriffen worden seien. Dagegen habe das später längere Zeit der Luft ausgesetzte, geöffnete Uhrgehäuse, namentlich die Trommel, an der Oberfläche und im Innern starke Rostflecke gezeigt, was von *Goebel* dadurch erklärt wird, daſs sich die gebildete Doppelverbindung unter Freiwerden von Ammoniak zersetzte, wobei freie Salzsäure erzeugt worden sei.

Darin geht der Verfasser jedoch fehl; denn abgesehen davon, daſs eine Zersetzung des fraglichen Doppelsalzes, seiner Beständigkeit wegen, an der Luft, also bei gewöhnlicher Temperatur, überhaupt nicht eintritt, sondern

[4] Anstatt das eine Telephon in dieser von Hrn. Hauptmann *Körner* angegebenen Weise auf dem eingesteckten Seitengewehre aufzupflanzen, dürfte sich das schon vielfach benutzte Tragen desselben auf der Brust an einem Riemen mehr empfehlen, so lange nicht die Erde als Rückleitung benutzt werden soll. D. Red.

Digitized by Google

erst in der Glühhitze stattfindet, kann sich doch niemals freie Salzsäure bilden, sondern die Zersetzung des Doppelsalzes erfolgt in diesem Falle derart, dafs sich Salmiak und wasserfreies Chlormagnesium bildet, welch letzteres zurückbleibt, während Salmiak entweicht.

Uebrigens pflegen doch wohl die Gasuhren nach dem Gebrauch gereinigt und getrocknet, nicht aber ohne vorherige Reinigung und Trocknung, sogar geöffnet, allen Temperatureinflüssen ausgesetzt zu werden, wodurch ein Rosten der Metalltheile auch ohne die Anwendung der Chlormagnesiumlösung unausbleiblich gewesen wäre.

Durch den schon früher auch von anderer Seite mit gleich günstigem Erfolg angestellten Versuch, das Gas mittels Leiten durch Chlormagnesium von Ammoniak zu befreien, ist der für die Anwendung des Chlormagnesiums als Füllmasse für Gasuhren u. s. w. einzuschlagende Weg klar vorgezeichnet.

Vereinigte chemische Fabriken zu Leopoldshall.

Der Verfasser obiger Einwendungen, welche gegen den von mir mitgetheilten Versuch über Chlormagnesium zur Füllung von Gasuhren gerichtet sind, bestreitet keineswegs die Ausscheidung von Magnesia, wie auch das Rosten der Metalltheile in der Art, wie ich dies beschrieben habe. Es kommen zunächst diese Thatsachen hier in Betracht, nicht aber die nebensächliche Frage, nämlich welches wohl der wirkende Stoff ist, der das *fleckenartige* Rosten hervorbringt. Was die Reinigung der Gasuhren anbelangt, so war es nach dem Versuch nothwendig, die Uhr zu öffnen, um die gesammte schmierige Masse von ausgeschiedener Magnesia entfernen zu können, welches der Spülung mit Säuren zur Auflösung der Magnesia in der Uhr vorgezogen wurde.

Bei günstigem Resultat würde ich gern Chlormagnesium zur Füllung von Gasuhren empfohlen haben und freue mich, dafs ich mich mit dem Verfasser jener Einwendungen vollständig darin im Einklang befinde, dafs Chlormagnesium nicht eher zur Füllung von Gasuhren benutzt werden kann, bis das Gas vollständig von Ammoniak gereinigt ist. Dafs Chlormagnesium zur Reinigung verwendet werden kann, habe ich selbst nachgewiesen; nur ist die Gasuhr nicht der richtige Ort hierzu. *Wilh. Goebel.*

In einem ferneren Schreiben der „*Vereinigten chemischen Fabriken zu Leopoldshall*“ wird nochmals auf die Beständigkeit der genannten Doppelverbindung hingewiesen und bestritten, dafs das Rosten der geöffneten Gasuhr durch die Chlormagnesium-Füllung bedingt worden sei. Bis weitere *Erfahrungen* gemacht sind, kann damit wohl die Erledigung der Streitfrage vertagt werden.

Die Redaction.

Miscellen.

Stuttgarter Dampf-Strafsenwalze.

Laut Mittheilung der städtischen Strafsenbau-Inspection in Stuttgart leistet die *Kuhn*'sche Dampfwalze (*1879 **231** 505), je nachdem der Betrieb wegen des übrigen Verkehres mehr oder weniger oft unterbrochen werden mufste, oder die Strafse während des Einwalzens abgesperrt werden konnte, 130 bis 300, im Mittel 200^{qm} fertig gewalzte Strafsenfläche in der Stunde. Die Betriebskosten stellten sich hierbei auf 2,70 bezieh. 1,17 Pf., im Mittel auf 1,76 Pf. für 1^{qm}.

Die sechsspännige Pferdewalze leistet je nach der Strafse 23 bis 36, im Mittel 30^{qm} fertige Strafsenfläche in der Stunde, bei einem Betriebskosten-Aufwand von 15,90 bezieh. 10,45 Pf., im Mittel 12,39 Pf. für 1^{qm}.

Unter Berücksichtigung der Verzinsung, Abschreibungs- und Unterhaltungskosten, vertheilt auf 70 Arbeitstage im Jahre, kommt bei der Dampfwalze 1^{qm} fertige Strafsenfläche äufserst auf 5,05 und im Mittel auf 4,1 Pf. und bei der Pferdewalze auf 17,6 bezieh. 14,1 Pf. zu stehen.

Digitized by Google

Selbstcontrolirendes Manometer.

Mit Bezug auf unsere Notiz über *Stewart*'s selbstcontrolirendes Manometer (*1879 **231** 405) werden wir darauf aufmerksam gemacht, dafs derartige Manometer zuerst von der bekannten Armaturenfabrik von *Dreyer, Rosenkranz und Droop* in Hannover, und zwar schon vor Jahren, in den normalen Betrieb eingeführt wurden. Die ursprüngliche deutsche Construction unterscheidet sich von der englischen Nachahmung dadurch, dafs die beiden Bourdon'schen Röhren nicht, wie bei letzterer, einander gegenüber liegen, sondern die eine, kleinere, innerhalb des von der gröfsern gebildeten Kreises; in Folge dessen ist auch die Anordnung der Zeiger eine verschiedene, während Effect und Wirkungsweise selbstverständlich dieselben sind.

Bohlken's rotirender Verschlufsdeckel für Buttermaschinen und dergleichen.

Der bisher angewendete Blechverschlufs an den *Bohlken*'schen Buttermaschinen (*1878 **229** 95) schützt nicht hinlänglich gegen das Verspritzen von Milch u. dgl. Aus diesem Grund hat *A. Bohlken* in Varel (*D. R. P. Nr. 3434 vom 9. März 1878) an Stelle des festen Blechdeckels einen ganz flachen, auf der senkrechten Rührachse befestigten und daher *mitrotirenden* Deckel (aus Holz, Blech u. dgl.) angenommen, welcher trotz des 3 bis 6^{mm} weiten Spielraumes am Rand vollkommen gegen das Verspritzen der Milch oder anderer zu verarbeitender Flüssigkeiten dichtet. Indem sich nämlich der Deckel rasch dreht, schleudert er die gegen denselben aufspritzende Flüssigkeit vermöge der Centrifugalkraft nach aufsen; es bildet sich zwischen dem Rande des rotirenden Deckels und der Fafswand ein sich mitdrehender flüssiger Verschlufs, welcher jeden Verlust hintanhält.

Jaspar's elektrische Lampe.

Nach der in der *Revue industrielle*, 1878 Bd. 9 S. 509 gegebenen Beschreibung und Abbildung läfst *Jaspar* jetzt (vgl. 1878 **227** 506) nur von dem untern Kohlenträger ein Metallstäbchen mit Kolben an seinem Ende in eine mit Quecksilber gefüllte Röhre herabreichen, deren lichte Weite den Kolbendurchmesser nur wenig übertrifft; dadurch ist jede rasche Bewegung der Kohlenträger verhütet, da das Quecksilber sich nur langsam durch den sehr kleinen ringförmigen Raum zwischen Kolben und Röhrenwand hindurchzwängen kann, während es zugleich beständig eine gute Zuleitung des negativen Stromes zur Kohle vermittelt. An dem positiven Kohlenträger wird die Zuleitung durch die Reibung gegen die Führung dieses Trägers oder durch einen eigenen kleinen Reibungscontact vermittelt. Senkt sich der obere Träger, so dreht eine von ihm ausgehende Schnur eine feste Rolle, auf deren Achse eine zweite Rolle von nur halb so grofsem Durchmesser sitzt und mittels einer andern Schnur den untern Träger hebt. Von einer dritten Rolle läuft eine dritte Schnur nach einem Hebel, auf welchem ein verstellbares Gegengewicht zu dem oberen Träger angebracht ist. In der ersten Rolle endlich kann noch ein anderes Gegengewicht der Stromstärke entsprechend der Achse näher oder entfernter eingestellt werden, welches dazu bestimmt ist, die verschieden starke Wirkung des Solenoids auf den vom unteren Träger in dasselbe hineinreichenden Eisencylinder auszugleichen; anfänglich liegt dieses Gegengewicht links von der Achse und unterstützt so die Wirkung des Solenoids auf den jetzt tief eingetauchten Cylinder; sind dann die Kohlen fast abgebrannt, so ist die Wirkung des Solenoids auf den jetzt nur noch wenig in dasselbe hineinragenden Cylinder wesentlich kräftiger, ihr entgegen arbeitet aber jetzt das Gegengewicht, das inzwischen durch seine höchste Stellung hindurch auf die linke Seite der Rollenachse gelangt ist. *E—e.*

Analyse metallischer Bruchstücke von peruanischen Sculpturen.

Nach *A. Terreil* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 751) hatte eine Reihe Bruchstücke, welche bei Ancon, 35^{km} von Lima, gefunden wurden und als

Digitized by Google

Ueberreste der peruanischen Metallindustrie des 16. Jahrhunderts anzusehen sind, folgende Zusammensetzung:

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5
Silber	77,04	33,35	17,27	—	Spur
Gold	Spur	5,42	—	—	—
Kupfer	7,06	60,83	79,03	65,90	94,35
Zink	—	—	—	32,04	—
Eisen	—	—	—	1,05	—
Chlor	15,71	0,22	2,31	Spur	Spur
Sauerstoff, Schwefel, Arsen, Wasser, Kohlensäure	0,19	0,18	1,39	1,01	5,53
Quarzsand	—	—	—	—	0,12
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00.

Die Gegenwart des Chlores erklärt sich daraus, dafs die Bruchstücke im Seesande aufgefunden wurden.

Scandium, ein neues Element.

Bei seinen Untersuchungen über das Ytterbium hat *L. F. Nilson* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 645) ein neues, dem Ytterbium ähnliches Element im Gadolinit gefunden, welches er „*Scandium*“ (von Scandinavien) nennt.

Ueber die Bildung von Pyroxen.

L. Gruner (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 937) hat beobachtet, dafs beim Glühen eines Thonerde und Magnesia enthaltenden Kalksteines, der zur Ausfütterung von Bessemerbirnen dienen sollte, in einem mit Quarzstein ausgesetzten Ofen ein Theil abschmolz und Krystalle bildete, welche in Aussehen und Zusammensetzung dem Diopsid glichen. Die Thonerde war also bei der hohen Temperatur durch die Kieselsäure völlig ausgetrieben, scheint also die Rolle einer Säure gespielt zu haben.

Ueber die Herstellung von walzbarem Kobalt und Nickel.

Bekanntlich erhält man Kobalt und Nickel durch Schmelzen nur im porösen, für die weitere Verarbeitung mit Hammer und Walze durchaus ungeeigneten Zustande. *Th. Fleitmann* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 454) ist es nun gelungen, durch Zusatz von 1/8 Proc. Magnesiummetall dichte Gufsstücke von einer dem Gufsstahle gleichkommenden Festigkeit, Zähigkeit und hoher Politurfähigkeit zu erlangen, wobei das Kobalt das Nickel in Weifse und in Glanz übertrifft, während beide der Einwirkung der Atmosphäre sehr gut widerstehen. Beide Metalle lassen sich in der Weifsglühhitze mit Stahl und Eisen so zusammenschweifsen, dafs Eisen- und Stahlstücke, die auf einer oder auf beiden Seiten mit Nickel oder Kobalt überzogen worden sind, sich zu den dünnsten Nummern auswalzen lassen, ohne dafs eine Loslösung der einander förmlich durchdringenden Metalle stattfindet.

Für die Ausführung des Versuches ist es wichtig, das Magnesium durch ein Loch im Deckel des Tiegels einzubringen, nachdem man vorher durch einige Stückchen Holzkohle den Sauerstoff entfernt hat, da sonst heftige Explosionen eintreten können.

Ueber einige Phosphormetalle.

O. Emmerling (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 152) hat verschiedene Metalle mit Phosphor in Glasröhren eingeschmolzen und dann zur Dunkelrothglut erhitzt. Kupfer lieferte auf diese Weise eine spröde, zerreibliche Masse von mattem Silberglanz, unlöslich in Salzsäure, leicht löslich in Salpetersäure; die Zusammensetzung entspricht der Formel CuP. Magnesium gibt eine bleigraue Masse, die an der Luft sehr rasch zu Magnesiumphosphat oxydirt wird. Aluminium und Quecksilber wurden nicht angegriffen. Silber gab schwarzes AgP, Cadmium Nadeln von Cd_2P, Zink

Digitized by Google

krystallinisches Zn_3P_2, Eisen wurde nur unbedeutend angegriffen, Zinn gab weifses SnP und schwarzes SnP_2.

Zur Bestimmung des Zinkes.

C. Mann (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 162) fällt das Zink in essigsaurer Lösung mit Schwefelwasserstoff, kocht, filtrirt und wäscht aus. Das so erhaltene Schwefelzink wird nun sammt Filter in ein kleines Becherglas geworfen, etwa 30 bis 50cc heifses Wasser zugegossen und mit einem Glasstabe tüchtig umgerührt. Man setzt dann gut ausgesüfstes feuchtes Chlorsilber im Ueberschufs zu und kocht, bis die über dem Rückstand stehende Flüssigkeit klar geworden ist, da die vollständige Zersetzung des Schwefelzinkes erst bei einer dem Siedepunkte des Wassers nahen Temperatur erfolgt. Zuletzt sind der siedenden Flüssigkeit noch etwa 5 bis 6 Tropfen verdünnte Schwefelsäure (1 : 6) zuzusetzen. Nun wird filtrirt und in der so gewonnenen Chlorzinklösung das Chlor mittels Silber und Rhodanammonium in bekannter Weise bestimmt; aus dem Chlorgehalt wird dann die Zinkmenge berechnet.

F. Beilstein und *L. Jawein* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 446) bestimmen das Zink elektrolytisch (vgl. 1877 **226** 112). Zu diesem Zweck wird die salpetersaure oder schwefelsaure Lösung des Zinkes mit Natron bis zur Entstehung eines Niederschlages und dann so lange mit Cyankalium versetzt, bis eine klare Lösung erfolgt. Nun taucht man die Platinelektroden in die Flüssigkeit und leitet den Strom von 4 Bunsen'schen Elementen hindurch. Hat man nur wenig Lösung, so mufs man das Becherglas, welches dieselbe enthält, zur Abkühlung in eine Schale mit Wasser stellen. Ist alles Zink gefällt, so hebt man die Elektroden aus der Lösung, wäscht mit Wasser, Alkohol und Aether, trocknet und wiegt das Zink. Nun löst man dasselbe in Salzsäure und senkt die gereinigte und gewogene Elektrode noch einmal in die Lösung, um sich von der vollständigen Fällung des Zinkes zu überzeugen.

Zur Bestimmung von Kobalt, Nickel und Zink.

A. Classen (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 189) bestimmt Kobalt, Nickel und Zink als Oxalate, ohne vorher Eisenoxyd und Thonerde abzuscheiden. Zu diesem Zweck fügt er zu der möglichst neutralen Auflösung so viel neutrales oxalsaures Kalium hinzu, bis sich der Niederschlag wieder unter Bildung eines Doppelsalzes gelöst hat. Dann fügt man unter Umrühren etwa das gleiche Volum Essigsäure hinzu, wäscht den entstandenen Niederschlag mit einem Gemisch aus gleichen Volumen Essigsäure, Alkohol und Wasser, trocknet und glüht im Platintiegel. Nickel und Zink werden als NiO und ZnO gewogen, Kobalt nach der Reduction im Wasserstoffstrom (vgl. 1877 **225** 515).

Zur Bestimmung von Arsen und Antimon.

Nach *R. Bunsen* (*Liebig's Annalen der Chemie*, 1879 Bd. 192 S. 305) löst man die bei der Analyse erhaltenen Sulfide des Arsens und Antimons auf dem Filter noch feucht in überschüssiger Kalilauge, bringt die Lösung mit dem eingedampften Waschwasser in einen etwa 150cc fassenden Porzellantiegel und leitet so lange Chlorgas hindurch, bis alles Alkali zersetzt ist. In dem mit einem Uhrglase bedeckt gehaltenen, im Wasserbad erhitzten Tiegel wird darauf allmälig mit einer Pipette concentrirte Salzsäure in grofsem Ueberschufs getropft, die Flüssigkeit auf die Hälfte eingedampft, das Verdampfte durch ein gleiches Volum concentrirter Salzsäure wieder ersetzt und der Tiegelinhalt abermals auf die Hälfte verdampft, um alles freie Chlor zu entfernen. Der Tiegelinhalt läfst sich jetzt ohne Zusatz von Weinsäure mit sehr verdünnter Salzsäure zu einer wasserhellen Lösung verdünnen.

Versetzt man diese Lösung für jedes Decigramm oder weniger der darin zu erwartenden Antimonsäure mit ungefähr 100cc frisch bereiteten, gesättigten Schwefelwasserstoffwassers, so entsteht je nach der grösseren oder geringeren

Digitized by Google

Menge des vorhandenen Antimons sogleich oder nach kurzer Zeit ein Niederschlag von Antimonpentasulfid. Sobald dieser Niederschlag sich reichlich ausgeschieden hat, wird der überschüssige Schwefelwasserstoff wieder aus der Lösung entfernt, was leicht dadurch zu bewerkstelligen ist, dafs man mittels des Blasebalges eines Glasbläsetisches einen durch Baumwolle filtrirten, sehr stürmischen Luftstrom durch die den Niederschlag suspendirt enthaltende Flüssigkeit streichen läfst, während man das Becherglas, um ein Verspritzen seines bewegten Inhaltes zu vermeiden, mit einem durchlöcherten Uhrglase, durch dessen Durchbohrung das Luftzuleitungsrohr geführt wird, bedeckt hält. Zur Austreibung des Schwefelwasserstoffes sind etwa 15 bis 20 Minuten erforderlich. Der Antimonniederschlag wird jetzt auf ein gewogenes Filter gebracht und mittels der Wasserluftpumpe ausgewaschen, indem man das Filter der Reihe nach 8 Mal mit Alkohol, 4 Mal mit Schwefelkohlenstoff und zum Schlufs wieder 3 Mal mit Alkohol anfüllt, dann bei 110° getrocknet. Die das Arsenik als Arsensäure enthaltende abfiltrirte Lösung enthält nicht die geringste Spur von Antimon, der Antimonniederschlag aber unter Umständen Spuren von Arsen, so dafs die Scheidung mit dem nur mit Wasser ausgewaschenen Antimonniederschlage durch Betropfen des Filters mit Kalilauge noch einmal zu wiederholen ist.

Die so erhaltenen Arsenlösungen erhitzt man nun nach Zusatz weniger Tropfen Chlorwasser auf dem Wasserbade, leitet wiederholt in der Wärme und während des Erkaltens Schwefelwasserstoff ein, läfst bei mäfsiger Wärme absetzen und filtrirt auf ein gewogenes Filter. War stets ein Ueberschufs von Schwefelwasserstoff vorhanden, so besteht der erhaltene Niederschlag aus wenig Schwefel und reinem Arsenikpentasulfid ohne Trisulfid. Man behandelt ihn vor der Wägung genau so wie den Antimonniederschlag.

Ueber die Herstellung von Schwefelwasserstoff bei gerichtlich chemischen Untersuchungen.

Schon i. J. 1869 fand *W. Kubel*, dafs der aus unreinen, arsenhaltigen Stoffen dargestellte Schwefelwasserstoff Arsenwasserstoff enthält. *R. Otto* macht in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 215 auf die Gefahr aufmerksam, dafs auf diese Weise Arsen in die zu untersuchende Flüssigkeit komme, sobald dieselbe Stoffe enthalte, z. B. Chlor, welche das Arsenwasserstoffgas oxydiren. *Otto* empfiehlt daher, das Gas aus Schwefelcalcium, welches man leicht durch Glühen von Gyps mit Kohle gewinnen kann, und reiner Salzsäure herzustellen. Läfst man die Säure tropfenweise einfliefsen, so erhält man einen gleichmäfsigen Strom von reinem Schwefelwasserstoff.

Ueber die quantitative Bestimmung des Wasserstoffsuperoxydes.

Nach den in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 133 veröffentlichten umfassenden Untersuchungen von *E. Schöne* wird für Lösungen, welche in 1^{l} weniger als 1^{mg} H_2O_2 enthalten, das Wasserstoffhyperoxyd am besten colorimetrisch mit Jodkalium und Stärke bestimmt. In Lösungen, welche keine reducirenden Stoffe enthalten, wird das Wasserstoffsuperoxyd am genauesten und bequemsten durch Titriren mit Chamöleonlösung bestimmt.

Ueber die Einwirkung von Chlorgas auf Bariumhydrat.

Nach Versuchen von *Konigel-Weisberg* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 346) nimmt Bariumhydrat (H_2BaO_2) kein Chlor auf. Nur bei vorhandenem Wasser wird Chlor aufgenommen und zwar um so mehr, je mehr Wasser zugegen ist, bis schliefslich aller Baryt mit Chlor gesättigt ist. Durch die Einwirkung des Chlores erfolgt wahrscheinlich anfangs die Bildung eines unterchlorigsauren Salzes neben Chlormetall, das gebildete unterchlorigsaure Salz zerfällt aber sogleich in chlorsaures Salz und Chlormetall, so dafs im erhaltenen Producte nur verhältnifsmäfsig kleine Mengen unterchloriger Säure aufzufinden war, während fast die ganze Chlormenge im

Digitized by Google

Chlormetall und chlorsauren Salze steckt, so dafs die Reaction durch die bekannte Gleichung der Einwirkung des Chlores auf Alkalien: $6BaO + 12Cl = 5BaCl_2 + Ba(ClO_3)_2$ ausgedrückt werden kann (vgl. 1873 **209** 204).

Zur Kenntnifs des Paraffins.

Nach den Versuchen von *E. Lippmann* und *J. Hawliczek* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 69) scheint das Braunkohlenparaffin aus einer dem Eikosylen ($C_{20}H_{38}$) entsprechenden Wasserstoffverbindung $C_{20}H_{42}$ zu bestehen, gemengt mit zum Theil noch höher siedenden Kohlenwasserstoffen. Ozokerit liefert ebenfalls Eikosylen, nur in geringerer Menge als das Braunkohlenparaffin.

Herstellung eines harzähnlichen Körpers aus der bei der Reinigung von Oelen abfallenden Schwefelsäure.

W. P. Jenney in Boston (D. R. P. Nr. 3577 vom 8. Mai 1878) schlägt vor, die Schwefelsäure, welche bei der Reinigung von Erdöl oder Braunkohlentheeröl abfällt, mit Wasser zu mischen, das abgeschiedene Oel wiederholt mit Wasser und etwas Soda zu waschen und dann in einem Destillirapparat so lange zu erhitzen, dafs der Siedepunkt auf 260° steigt. Nun wird auf 150 bis 200° abgekühlt und 2 Tage lang ein Luftstrom hindurchgeleitet. Die so durch Oxydation des Oeles erhaltene tiefbraune, harzähnliche Masse ist unlöslich in Wasser, Alkalien, Alkohol und Säuren mit Ausnahme der Schwefelsäure, löst sich dagegen leicht in Fetten, Oelen, Benzol, Chloroform, Aether, Schwefelkohlenstoff und Terpentinöl. Mit Guttapercha oder Kautschuk zusammengeschmolzen, gibt sie elastische, isolirende Massen.

Herstellung von Schwefelarsen.

G. Plesch in Silberhoffnung (*D. R. P. Nr. 2672 vom 14. Februar 1878) schlägt zur Darstellung von gelbem und rothem Schwefelarsen vor, arsenige Säure und Schwefel aus eisernen Retorten zu destilliren, die entweichende schweflige Säure aber in Bleikammern zu leiten. Das Mischungsverhältnifs wird folgenden Zersetzungsgleichungen entsprechend genommen: $2As_2O_3 + 7S = 2As_2S_2 + 3SO_2$ und $2As_2O_3 + 9S = 2As_2S_3 + 3SO_2$. Auch das Läutern des rohen Schwefelarsens soll durch Destillation mit etwas Schwefel, nicht durch Schmelzen in offenen Kesseln ausgeführt werden, wie dies bisher geschieht.

Zur Herstellung von hydraulischem Kalk.

Dr. *Zernikow* in Oderberg i. M. (D. R. P. Nr. 3774 vom 10. März 1878) schlägt vor, ein Gemisch von Ziegelmehl mit Kalk so lange zu kochen, bis die Ziegelmehltheile mit einer dünnen Schicht von kieselsaurem Kalk überzogen sind. Dieses Gemisch wird dann geglüht und die erhaltene graue Masse mit der erforderlichen Menge Kalk gemischt, um in gewöhnlicher Weise als hydraulischer Mörtel verwendet zu werden.

Zur Nachweisung des Mutterkornes.

Um im Mehl Mutterkorn nachzuweisen, kocht man etwa 20g desselben so lange mit Alkohol aus, bis ein neuer Aufguſs nicht mehr gelb gefärbt wird, setzt dann 20 Tropfen verdünnter Schwefelsäure zu, rührt um und läfst absitzen. War Mutterkorn vorhanden, so ist jetzt der Alkohol röthlich gefärbt und gibt nach *J. Petri* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 211) im Spectralapparat untersucht zwei charakteristische Absorptionsstreifen.

Bestimmung der Essigsäure im Wein.

L. Weigert (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 207) bringt 50cc Wein in einen Glaskolben, der durch eine Kochsalzlösung erhitzt wird, verbindet

Digitized by Google

den Kolben mit einem Kühler, verdünnt die Luft in demselben mittels einer Wasserluftpumpe und destillirt bis zur Trockne. Nun wird in dem Kolben etwas Wasser nachgegossen und nochmals unter Luftverdünnung abdestillirt, schliefslich der Säuregehalt des Destillates durch Titriren bestimmt.

Zur Untersuchung der Butter.

Bekanntlich bestimmt *Hehner* (1877 **225** 404. **226** 103) die unlöslichen Fettsäuren, während *Heintz* (1878 **228** 478) die löslichen Säuren titrirt. *J. Köttstorfer* schlägt dagegen in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 199 vor, sämmtliche Säuren eines Fettes durch Titriren zu bestimmen. Zu diesem Zweck wäge man 1 bis 2g eines durch Umschmelzen und Filtriren gereinigten Fettes in einem etwa 70cc fassenden hohen Becherglase, setze 25cc titrirter Kalilösung hinzu und erwärme es in einem Wasserbade. Kommt der Weingeist nahe zum Sieden, so wird mit einem Glasstäbchen umgerührt, bis sich das Fett vollständig aufgelöst hat, wozu kaum 1 Minute erforderlich ist. Man spüle dann das Glasstäbchen mit Weingeist in das Becherglas ab und lege jenes an einen gesicherten Ort, das Becherglas aber bedecke man mit einem Uhrglas und erwärme dasselbe 15 Minuten lang derart, dafs der Weingeist nicht zum stark wallenden Kochen kommt. Nach Ablauf der Viertelstunde wird das Uhrglas mit Weingeist in das Becherglas abgespült und entfernt, und die weingeistige Lösung mit dem obigen Glasstäbchen noch eine Minute umgerührt, damit auch die dem Stäbchen etwa noch anhängenden Fetttheilchen verseift werden. Man versetze hierauf die vom Wasserbade weggenommene Lösung mit 1cc weingeistigem Phenol-Phtaleïn und titrire mit $^1/_2$-Normalsäure zurück.

Von verschiedenen Butterproben erforderte 1g zwischen 221,5 und 232mg KOH, 1g Rindstalg dagegen 196,5, Schweinefett 196, Hammeltalg 197, Olivenöl 192 und 1g Rüböl 197mg Kaliumhydrat zur Verseifung; 1g Wiener Sparbutter gebrauchte 196mg KOH.

E. Königs bestimmt bei Prüfung der Butter auf fremde Fette das specifische Gewicht derselben bei 100° mittels kleiner Aräometer. Er fand so nach dem *Correspondenzblatt des Vereines analytischer Chemiker*, 1878 S. 14 für:

Kunstbutter . .	0,859	
Naturbutter . .	0,865 bis 0,868,	meist 0,867
Rinderfett . .	0,860	
Hammelfett . .	0,860	
Schmalz . . .	0,861	
Pferdefett . . .	0,861.	

Ueber einige Methylester der Propionsäure- und Buttersäuregruppe.

Durch Einleiten von Chlorwasserstoff in die Methylalkohollösungen der reinen Säuren hat *G. W. A. Kahlbaum* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 343) folgende Ester erhalten:

Methylester der	Siedepunkt	Spec. Gew.
Propionsäure, $C_3H_5O\text{---}O\text{---}CH_3$	79,5°	0,9578
α-Chlorpropionsäure, $C_3H_4ClO\text{---}O\text{---}CH_3$.	132,5	1,0750
Buttersäure, $C_4H_7O\text{---}O\text{---}CH_3$	101,0	0,9475
Crotonsäure, $C_4H_5O\text{---}O\text{---}CH_3$	120,7	0,9806
Monochlorcrotonsäure, $C_4H_4ClO\text{---}O\text{---}CH_3$	160,8	1,0933.

Ein neues Carbazol aus dem Steinkohlentheer.

Bei der Sublimation der Destillationsrückstände des Rohanthracens werden grünlich gelb gefärbte Blättchen erhalten, welche nach dem Schmelzen mit Kali farblose Krystalle der Formel $C_{16}H_{11}N$ bilden. Nach *C. Gräbe* und *W. Knecht* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 341) löst sich dieser Körper so gut wie nicht in kaltem Alkohol und Benzol, sehr wenig in siedendem Benzol und Eisessig. In heifsem Anilin ist er ziemlich löslich,

Digitized by Google

in kaltem wenig. Die Lösungen haben eine intensive blaue Fluorescenz. Er schmilzt bei 330° und siedet höher als Schwefel. In kalter Schwefelsäure löst er sich mit gelber Farbe; die geringsten Mengen salpetriger Säure oder Salpetersäure genügen, um die Lösung bräunlich grün zu färben.

Ueber die Bildung organischer Ultramarine.

Durch Erhitzen von Silberultramarin mit den Chlor- oder Jodverbindungen verschiedener Alkoholradicale bekam *de Forcrand* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 30) ein hellgraues Pulver, welches nun die entsprechenden Alkoholradicale enthält. Mit Chlornatrium erhitzt, erhält man wieder gewöhnliches Ultramarin.

Ueber Antichlor.

Das von *Fordos* und *Gélis* als Antichlor vorgeschlagene unterschwefligsaure Natron soll sich nach ihrer Angabe in folgender Weise umsetzen: $Na_2S_2O_3 + 8Cl + 5H_2O = Na_2SO_4 + H_2SO_4 + 8HCl$. *G. Lunge* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 404) hat nun eine Lösung von unterchlorigsaurem Natron mit einer titrirten Lösung von Natriumhyposulfit im Ueberschufs versetzt, dann mit Jodlösung zurücktitrirt. Dabei trat, wenn man nicht vorher Wasser zusetzte, leichte Erwärmung, Geruch nach Schwefelwasserstoff nnd Trübung durch ausgeschiedenen Schwefel ein. Stets wurde mehr Hyposulfit zerstört, als selbst der Gleichung: $2Na_2S_2O_3 + 2Cl = Na_2S_4O_6 + 2NaCl$ entspricht, für 20cc Chlornatronlösung nämlich statt 14,3 meist 19 bis 20cc. Hiernach scheint die Hauptzersetzung nach der letzten Gleichung stattzufinden, daneben auch theilweise nach der ersten, da die alkalisch reagirende Flüssigkeit nach einigen Minuten stark sauer wurde, und aufserdem wird durch gewisse Nebenreactionen Hyposulfit zerstört. Auch wenn das Chlornatron im Ueberschufs blieb, wurden 19,4 bis 19cc Hyposulfit gebraucht, so dafs also auch hier von jedem Molecül des Hyposulfites weniger als 1 Atom Chlor gebunden wurde. War die Chlornatronlösung erst mit Natriumcarbonat versetzt, zur Abstumpfung der nach der ersten Gleichung entstehenden freien Säure, so wurden sogar 23cc Hyposulfit gebraucht.

Versuche mit dem von *Kolb* als Antichlor vorgeschlagenen Ammoniak forderten 2 bis 3 Mal so viel Ammoniak, als die Gleichung $4NH_3 + 3Cl = 3NH_4Cl + N$ angibt. Aufserdem geht die Reaction langsam und unter Entwicklung eines äufserst heftigen Geruches vor sich, ist daher praktisch unbrauchbar.

Darstellung von Farbstoffen mittels Benzotrichlorid.

Die *Actiengesellschaft für Anilinfabrikation* in Berlin (D. R. P. Nr. 4322 vom 26. Februar 1878) erhitzt zur Herstellung eines grünen Farbstoffes 3 Th. Bimethylanilin, 2 Th. Benzotrichlorid ($C_6H_5.CCl_3$) und 1,5 Th. festes Chlorzink in einem emaillirten Gefäfs unter Umrühren 3 Stunden lang auf 110°. Die erhaltene Schmelze wird durch Destillation mit Wasserdampf von den flüchtigen Beimengungen gereinigt, der Rückstand durch viel kochendes Wasser ausgezogen und die filtrirte Lösung mit Kochsalz ausgefällt (vgl. 1878 **228** 558. 1879 **231** 76). Der so erhaltene Farbstoff ist, in Wasser oder Spiritus gelöst, direct in der Färberei und Druckerei brauchbar. In derselben Weise gibt Methyldiphenylamin einen grünen Farbstoff.

Phenol, Naphtol und Resorcin geben beim Erhitzen mit Benzotrichlorid gelbe Farbstoffe. Werden 6 Th. Resorcin mit 5 Th. Benzotrichlorid in emaillirten Gefäfsen mehrere Stunden lang auf 100 bis 120° erhitzt, so erhält man nach dem Auskochen mit Wasser einen dem Fluoresceïn ähnlichen Körper. Derselbe ist fast unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und verdünnten Alkalien. Die alkalische Lösung gibt beim Verdünnen mit Wasser eine schwach fluorescirende Flüssigkeit, welche Wolle und Seide direct gelb färbt.

Wird dieser Farbstoff in Eisessig vertheilt und mit einer Lösung von Brom in Eisessig versetzt, dann in Wasser gegossen, die ausgeschiedene Masse mit Wasser gewaschen in Alkalien gelöst, so erhält man nach entsprechender Reinigung einen dem Eosin ähnlichen Farbstoff.

Digitized by Google

Zur Synthese des Indigoblau.

Als Fortsetzung seiner Versuche über die Herstellung des Indigoblau aus Isatin (1879 **231** 367) theilt *A. Baeyer* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 456 mit, dafs man das Isatinchlorid C_8H_4ClNO am besten dadurch herstellt, indem man 5g Isatin mit 6 bis 7g Phosphorpentachlorid und 8 bis 10g trocknem Benzol erwärmt, dann nach dem Erkalten die erhaltenen braunen Nadeln mit Ligroin auswäscht und im Vacuum trocknet.

Das so erhaltene Isatinchlorid wird in Eisessig, der mit etwas Zinkstaub versetzt wurde, unter Umschütteln eingetragen. Die anfangs von unzersetztem Chlorid braun gefärbte Flüssigkeit wird schnell farblos. Man filtrirt nun ab und läfst 24 Stunden an der Luft stehen. Die Farbe der Flüssigkeit geht schnell durch Grün in Violett über, während sich schöne Krystalle von Indigblau absetzen, welche von der Indigpurpurin enthaltenen Mutterlauge getrennt werden.

Die zweite Methode, welche noch bessere Ausbeute zu liefern scheint, besteht darin, dafs das Isatinchlorid mit einer Lösung von Jodwasserstoffgas in Eisessig übergossen wird. Unter starker Jodausscheidung geht das Chlorid in Indigblau über, welches in gewöhnlicher Weise zu reinigen ist.

Mit Zinkstaub gibt das Isatinchlorid etwa 50 Proc. blauen Farbstoff, welcher das Blau und das Purpurin in sehr wechselnden Mengen enthält, und zwar überwiegt in der Regel das dem Indigblau isomere Indigpurpurin. Es verhält sich im Allgemeinen wie Indigblau, sublimirt ebenso, gibt auch eine Küpe, ist aber Oxydationsmitteln gegenüber beständiger. Es wird aus der essigsauren Lösung durch Wasser und kohlensaures Natron ausgefällt, ist leicht löslich in Eisessig, löslich in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform. Beim Verdünnen einer alkoholischen Lösung mit Wasser scheidet es sich in krystallinischen Flocken aus, aus Chloroform krystallisirt es in verzweigten Nadeln. Das Absorptionsspectrum seiner Lösungen ist charakteristisch und dabei völlig verschieden von dem des Indigblau.

Glanz ertheilender Zusatz zur Stärke.

L. Heidingsfeld in Strafsburg (D. R. P. Nr. 4264 vom 11. Mai 1878) schlägt zu diesem Zweck folgendes Gemisch vor: 50g Wallrath, 50g arabisches Gummi, 50g Alaun, 125g Glycerin und 725g Wasser.

Verfahren zum Aufbringen von Flimmern auf Webstoffe.

Den Gegenstand der von *Gebrüder Bessy* in St. Etienne (D. R. P. Nr. 1684 vom 2. December 1877) gemachten Erfindung bildet die Herstellung von Webstoffen (Sammet, Seide, Bänder und Posamentirwaaren), welche mit farbigen oder nichtfarbigen, glänzenden und funkelnden Flimmern von Metall oder mit kleinen Blättchen von diamantirendem Scheine besetzt sind. Diese Stoffe bilden namentlich bei künstlicher Beleuchtung ganz besondere Effecte. Die Blättchen oder Splitter sind von Leim, Stärke oder Glas u. s. w. Sind die Flimmer von Metall, so werden sie mit Gummi arabicum innig gemischt. Diese Körperchen streut man hierauf auf den über Walzen laufenden Stoff, feuchtet sie mittels Dampfstrahl an, wodurch sie klebrig werden und beim Trocknen genügend fest an dem Gewebe anhaften. Die nicht fest haftenden Flimmern schüttelt man einfach ab. Bei der Behandlung mit Dampf behufs Befeuchtens der Klebsubstanz wird die Nüance des Gewebes nicht angegriffen. Um Muster zu erzeugen, benutzt man Papierschablonen, welche auf den Stoff aufgelegt werden.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

Sellers' Injector. (6)

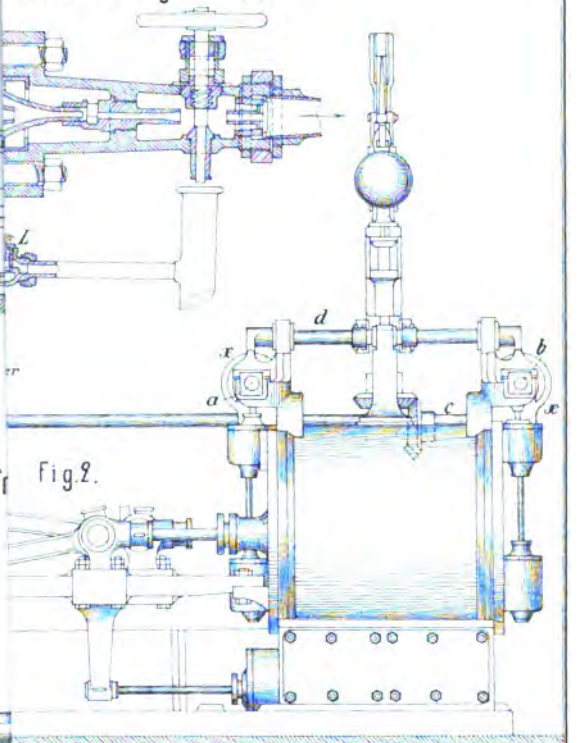


Fig. 2.

Buffaud's Dampf

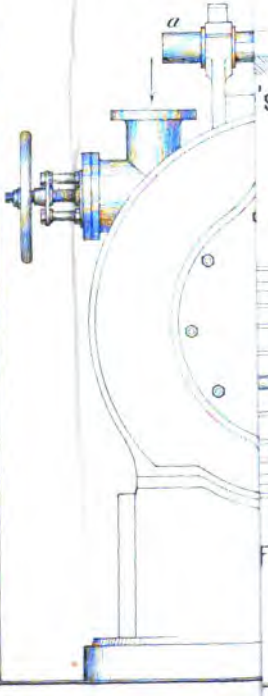


Fig. 4.

's Compound-Dampfmaschine. (2-5)

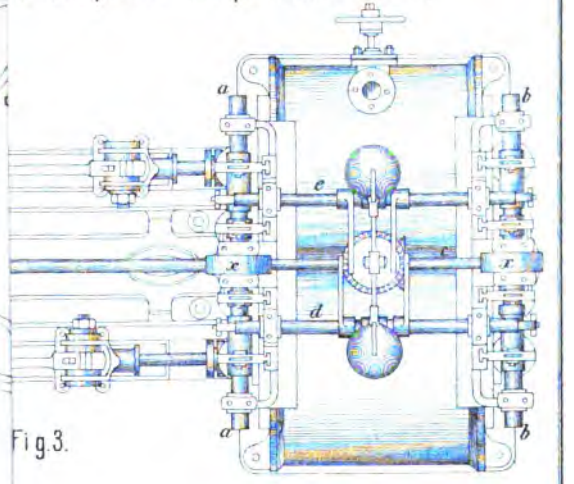


Fig. 3.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 11.

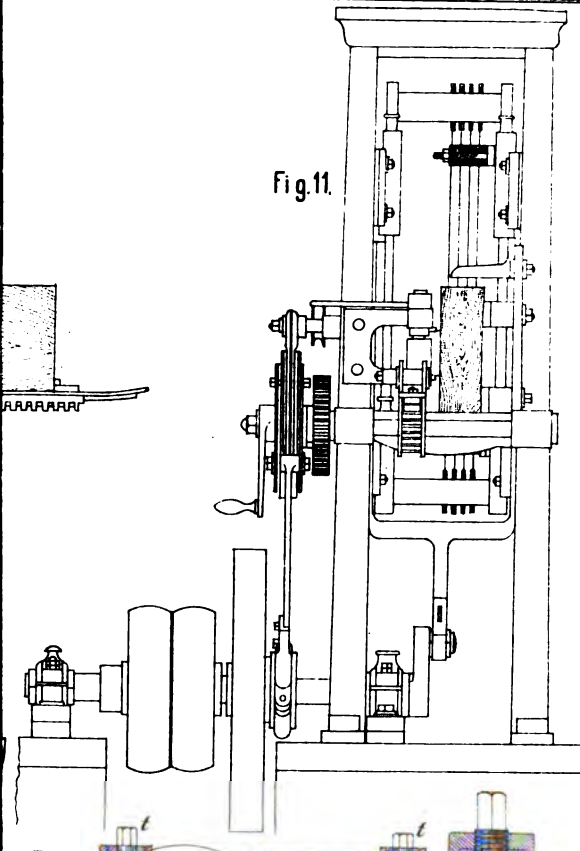


Fig. 1.

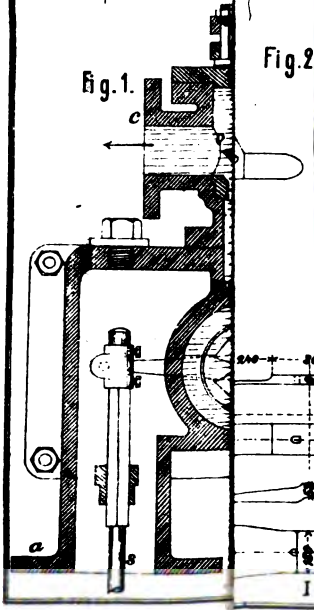
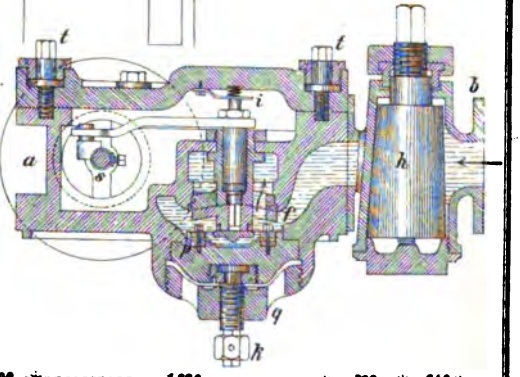
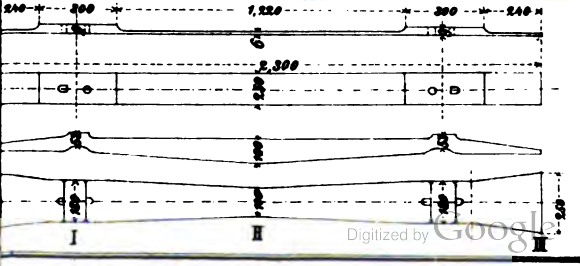


Fig. 2.





Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 6.

ers' Wasserscheider

Kesseldampf. (5)

Fig. 5.

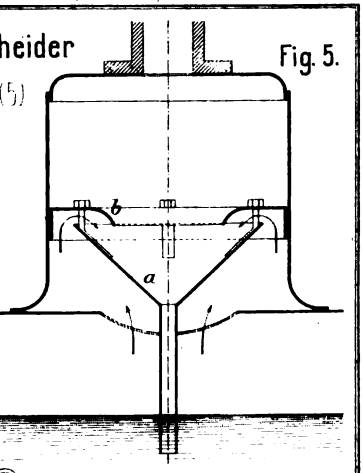


Fig. 7.

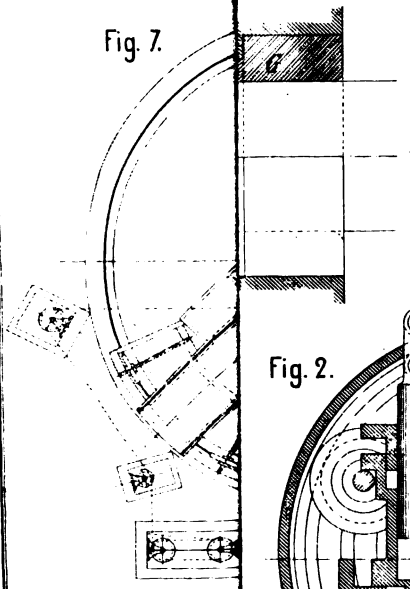
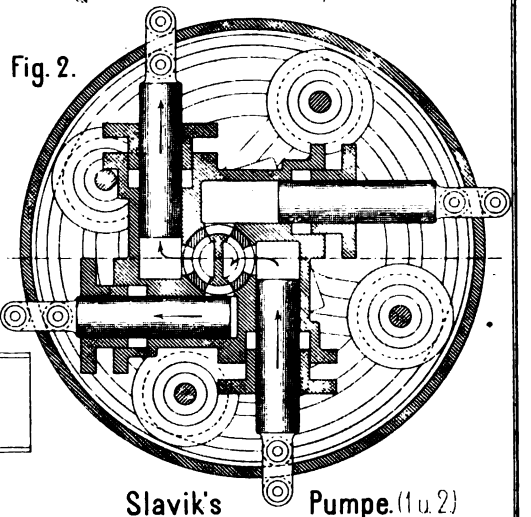


Fig. 2.



Apel's hydraul. Ma

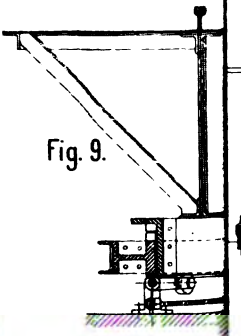
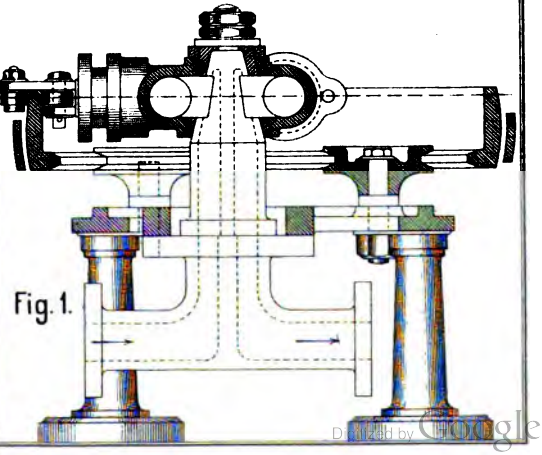


Fig. 9.

Slavik's Pumpe. (1 u. 2)



Hampe's ei

Fig. 12.

Fig. 1.

Digitized by Google

Digitized by Google

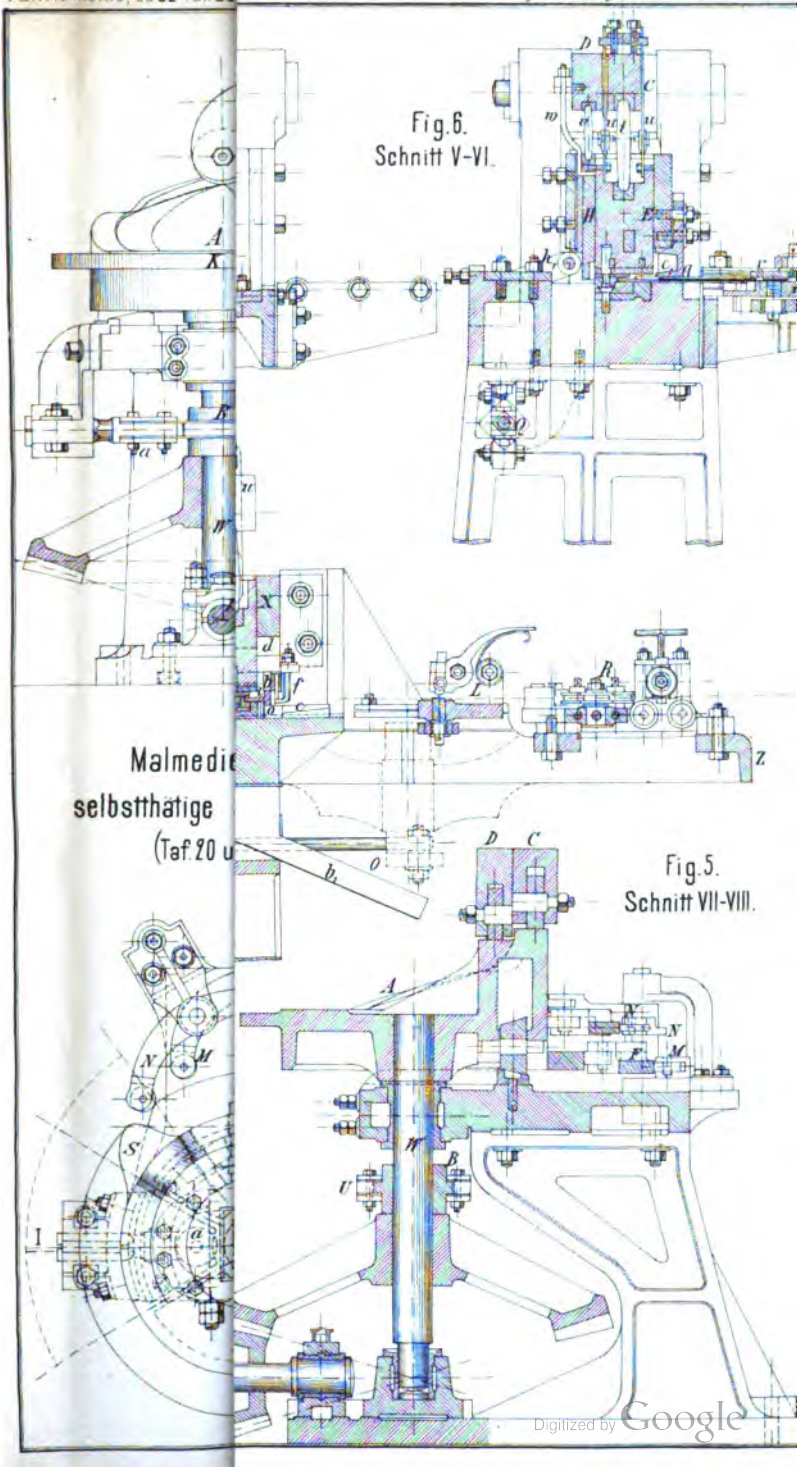


Fig. 6.
Schnitt V-VI.

Malmedie
selbstthätige
(Taf. 20 u

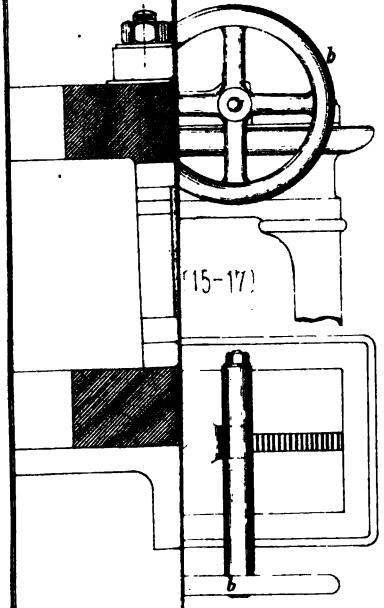
Fig. 5.
Schnitt VII-VIII.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 9.

Fig. 15.



(15–17)

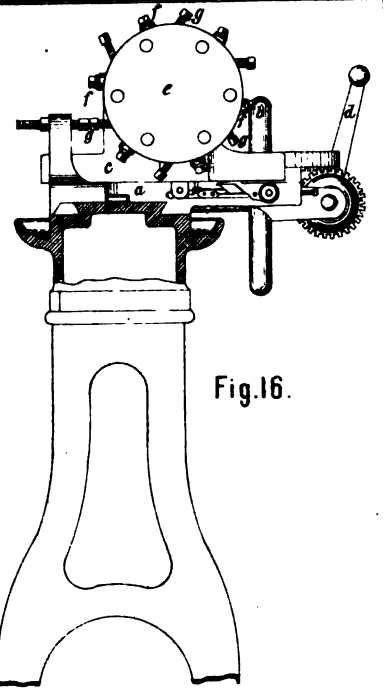


Fig. 16.

Kernaul's Wellenkupplung. (1–3)

Fig. 1

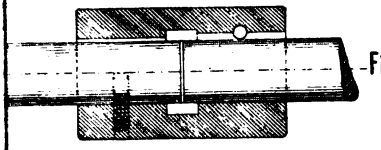
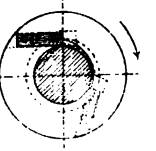


Fig. 2.



...tz's Stiefeleisenmaschine. (Taf. 20 u. Fig. 8–14 Taf. 21.)

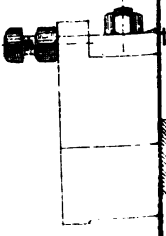


Fig. 13.

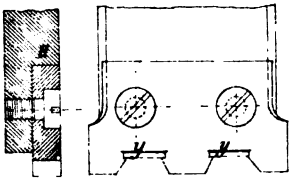
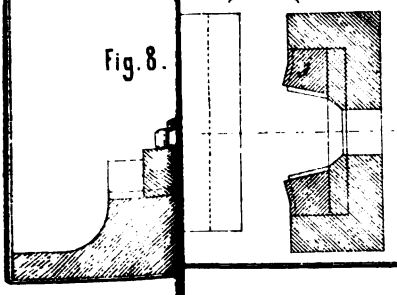
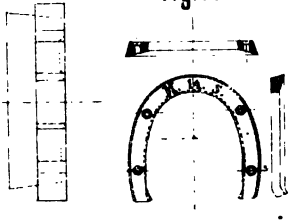


Fig. 14.

Fig. 8.



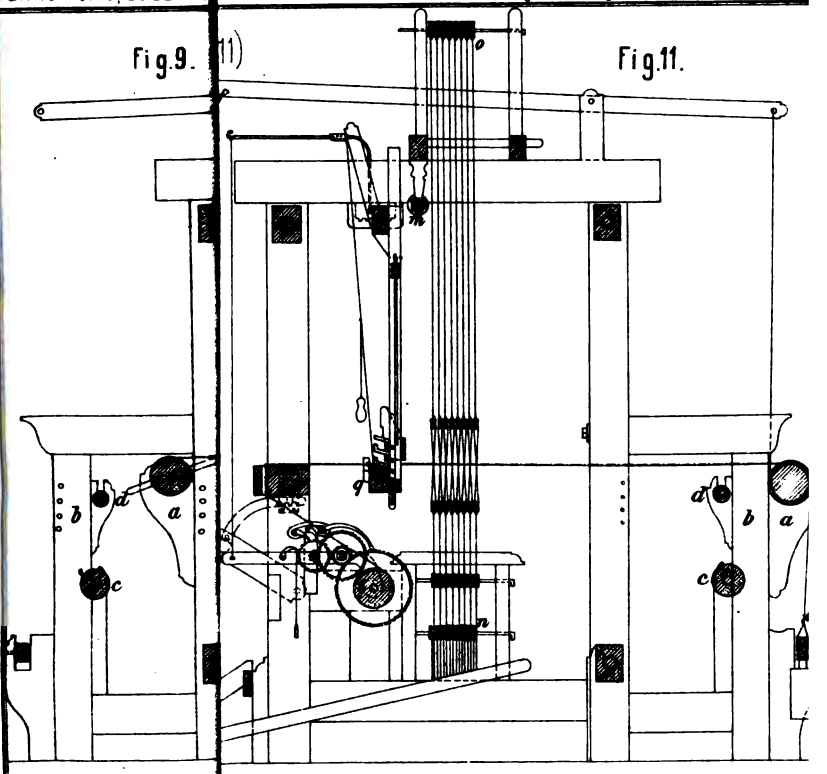


Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 9. (11)

Fig. 11.



d's Krahnwage. (3-8)

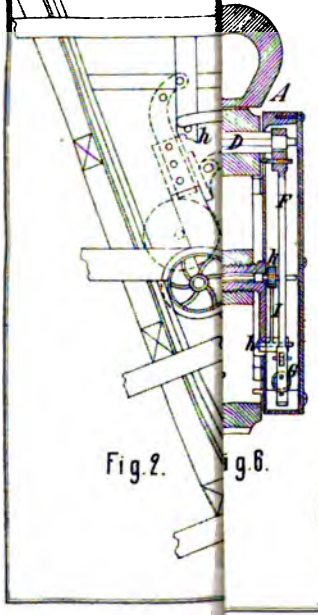


Fig. 2.

Fig. 6.

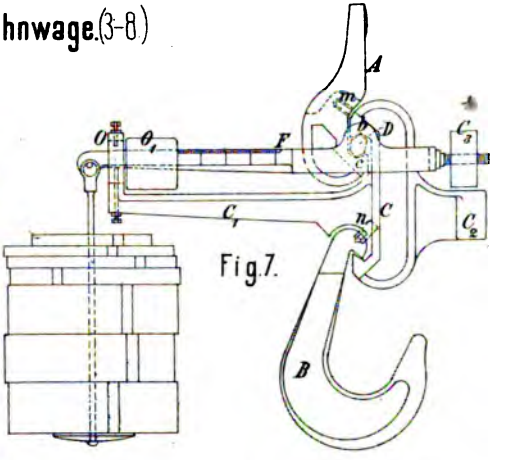


Fig. 7.

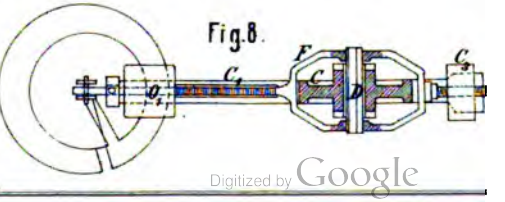
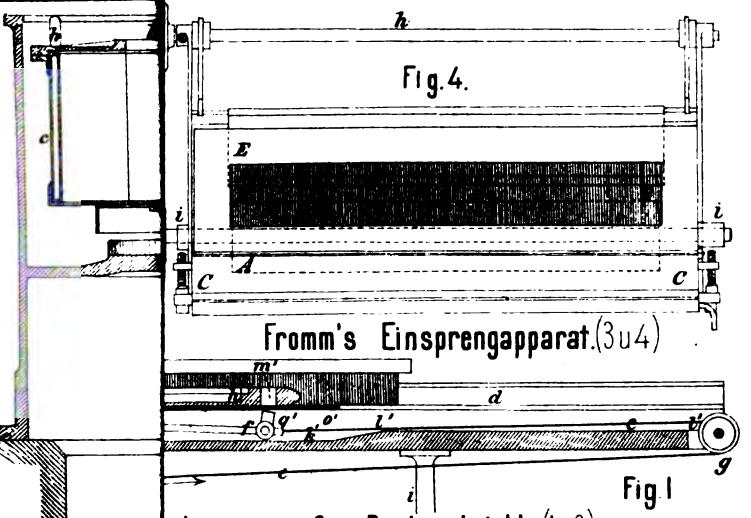


Fig. 8.

Digitized by Google

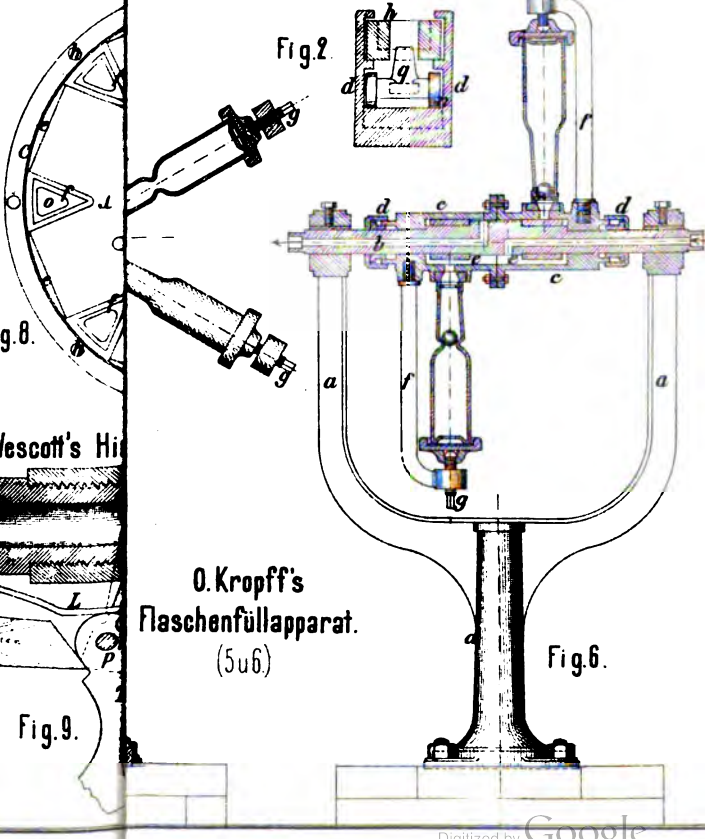
Digitized by Google



Fromm's Einsprengapparat. (3 u. 4)

Fig. 1

nbewegung für Drahtwebstühle. (1 u. 2.)



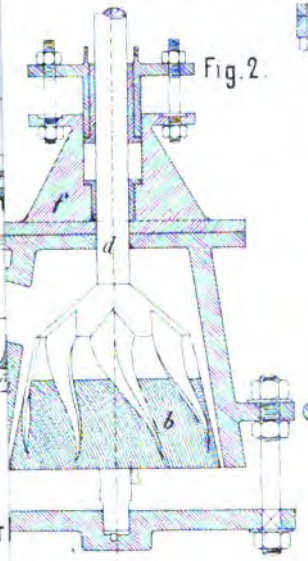
Digitized by Google

Digitized by Google

Sachsenberg

Avenarius' Ausblaseventil.

Fig. 2.



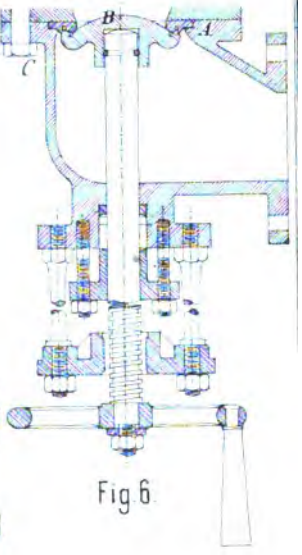


Fig. 6.

Zur Beurt

Fig. 7.

Fig. 9.

Fig. 10.

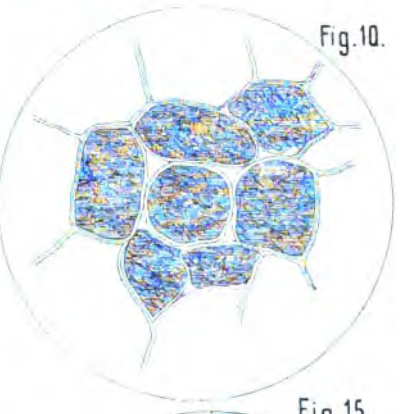


Fig. 11.

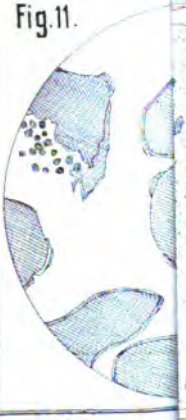


Fig. 14.

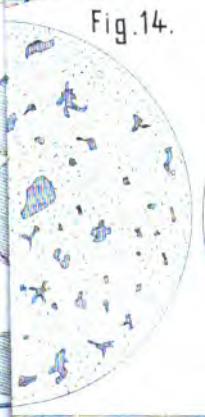
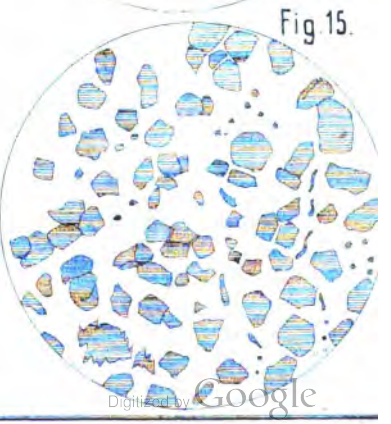


Fig. 15.



Digitized by Google

Digitized by Google

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

(Fortsetzung von S. 199 dieses Bandes.)

Die Papiermaschinen auf der Ausstellung (Tafel 25).

Die Ausstellung führte drei Papiermaschinen vor, welche verschiedenes Neue darboten. Die Aussteller waren: 1) *H. Dautrebande und F. Thiry* in Huy (Belgien); 2) *L. Lhuillier* in Vienne (Isère); 3) *Escher, Wyfs und Comp.* in Zürich. Maschine Nr. 2 wurde täglich mehrere Stunden in Betrieb gesetzt; Maschine Nr. 3 war wegen Raummangel in zwei Theilen neben einander aufgestellt und fiel dadurch weniger ins Auge; in Anordnung und Ausführung war sie der Maschine Nr. 1 mindestens ebenbürtig, der Maschine Nr. 2 aber in vielen Stücken überlegen. Als Maschine Nr. 4 soll noch eine durch Zeichnung dargestellte Maschine, entworfen von *Th. und F. Bell* in Kriens bei Luzern, für die Besprechung herangezogen werden.

Knotenfänger (Fig. 1 bis 3 Taf. 25). Die Maschine Nr. 3 war ohne Knotenfänger aufgestellt; der betreffende Apparat der Maschine Nr. 4 ist in Fig. 1 dargestellt. *b* ist der Rahmen zur Aufnahme der geschlitzten Siebplatten *c*. Das Zeug ergiefst sich durch je einen Einlauf *a* zu jeder Seite über die Siebfläche, durch deren Spalten die feinen Fäserchen mit hindurchgehen, während Knoten und Katzen zurückbleiben. Das Verstopfen der Schlitze durch diese Rückstände wird durch Rüttelung verhindert. Zwei senkrecht geführte Stangen *d* tragen den Kasten *b*; an den Stangen sitzen Zapfen *e*, die in Schlitze der Hebel *fg* eintreten; diese Hebel sind um *f* drehbar und tragen bei *g* stählerne Klötzchen, welche auf den Zähnen zweier Rüttelräder *h* aufruhen. Vier solcher Knotenfänger, deren Längenachsen senkrecht zur Längenachse der Papiermaschine stehen, liegen dicht neben einander und liefern das Zeug in eine gemeinschaftliche Rinne *i*.

Die Siebfläche des Knotenfängers der Maschine Nr. 1 (Fig. 2) ist in zwei Theile zerlegt, von denen der erste *a* von oben nach unten, der zweite *b* von unten nach oben durchströmt wird. Der Trog *c* ist nach vorn geneigt und besitzt bei c_1 eine Vertiefung zur Ansammlung schwererer Theile. Aus *b* fliefst der Stoff seitlich aus und gelangt

Digitized by Google

nach der Kammer *d*, welche für alle Knotenfänger (2 bis 4 Stück) gemeinschaftlich ist und durch fünf Querwände zerlegt wird. Diese Wände, unter und über welchen der Stoff hinweggehen mufs, sollen denselben beruhigen, Schaumblasen und Katzen zurückhalten. Die horizontale Drehachse des Rahmens *a b* liegt bei *e*; der Rahmen erhält Rüttelung auf die gewöhnliche Weise durch zwei Räder *f*. Lärm und Abnutzung sind dadurch nach Möglichkeit vermieden, dafs die an den Armen *g* angebrachten Bolzen *h* auf dicke Kautschukpolster auffallen. Die Rüttelräder zweier neben einander aufgestellter Knotenfänger sind so gegen einander versetzt, dafs das Aufwerfen abwechselnd geschieht.

Um die Siebplatten und den Trog *c* reinigen zu können, werden die Rahmen *a b* mit Hilfe des Zahnbogens *z* aufgeklappt. Der Rahmen trägt in der Mitte der Breite einen kurzen Bolzen *i*, welcher vom gegabelten Ende der Zahnstange *z* umfafst wird, sobald man diese durch Drehen der Handkurbel *k* aufhebt.

Dieser Knotenfänger zeichnet sich in mehrfacher Hinsicht vor dem erst beschriebenen aus. Die Reinigung der einzelnen Apparate kann ohne Unterbrechung des Ganges der Papiermaschine durch *einen* Arbeiter leicht und schnell vorgenommen werden; bei dem Knotenfänger der Maschine Nr. 4 ist gänzliche Reinigung ohne Unterbrechung des Ganges nur durch Herausheben und Seitwärtsbewegen der Plattenrahmen möglich. Die ganze Anlage der Knotenfänger Nr. 1 ist namentlich in Bezug auf Antrieb einfacher und läfst einen geringeren Kraftbedarf erwarten. Bei Nr. 4 sind vier getrennte Rüttelradwellen vorhanden; Nr. 1 besitzt eine einzige durchgehende Welle. Die Apparate der Maschine Nr. 1 bauen sich nach der Breite, die von Nr. 4 nach der Länge der Maschine auf; die letzteren beanspruchen deshalb bei gröfserer Anzahl eine gröfsere Länge des Arbeitsraumes, während die Tiefe zur Aufstellung der ersteren meist ohne weiteres vorhanden ist.

Der Knotenfänger der Maschine Nr. 2 besteht aus einer geschlossenen, um eine horizontale Achse rotirenden Siebtrommel von quadratischem Querschnitt (vgl. *1873 209 84). Die Langseiten sind mit geschlitzten Platten abgedeckt und völlig eben. Die Trommel ruht mit zwei hohlen Zapfen in den Seitenwänden eines gufseisernen, oben offenen, unten halbcylindrisch abgeschlossenen Troges von solcher Höhe, dafs die Siebplatten immer mit Zeug bedeckt sind. Der feine Stoff dringt durch die Schnitte der Platten in das Innere der Trommel und tritt durch die Zapfen aus. Die auf den Platten zurückbleibenden Knoten fallen bei der Drehung der Trommel nach der tiefsten Stelle des Troges hin und können von da durch ein Ventil abgezogen werden. Um ein Verstopfen der Schnitte zu verhüten und die durch den Apparat gehende Stoffmenge zu vergröfsern, ist im Inneren der Trommel eine kreisförmige Kautschukplatte angebracht, welche von aufsen durch eine durch die Hohlzapfen gehende Stange *s* in schwingende Bewegung

Digitized by Google

gesetzt wird. Die Kautschukscheibe theilt die Trommel der Länge nach in zwei gleiche Theile; sie ist durch einen Bronzering mit der Trommel, durch einen zweiten Ring mit der Stange s verbunden. Wird s von einer Kurbelscheibe aus in eine schnelle hin- und hergehende Bewegung versetzt, so wirkt die Kautschukplatte abwechselnd auf beiden Seiten saugend und drückend. Während des Drückens tritt eine geringe Menge des vorher angesaugten Stoffes wieder durch die Spalten zurück und spült diese rein; die Pulsation der Masse ersetzt demnach die Rüttelung. Saug- und Druckwirkung ist offenbar am stärksten in der Nähe der schwingenden Kautschukplatte; die Schnitte würden hier sich rascher erweitern als an den Enden der Trommel. Um die Wirkung gleichförmig zu vertheilen, sind auf die Stange s Bronzescheiben aufgesetzt, welche mit hin und her schwingen.

H. Watson und Söhne in Newcastle-on-Tyne hatten in der englischen Abtheilung einen nach demselben Princip gebauten Knotenfänger (* D. R. P. Nr. 1829 vom 16. Februar 1878) ausgestellt, der in Fig. 3 veranschaulicht ist. Die Trommel A ist genau so gebildet wie die vorbeschriebene; im Inneren sind drei Kautschukringe b_1 bis b_3 angebracht, die einerseits an den Ringplatten e_2 und c_3 bezieh. der Stirnwand c_1, andererseits mit den Ringplatten d_1 bis d_3 dicht verschraubt sind. Letztere Scheiben sitzen fest auf dem Rohre e, welches durch die Stange s eine rasche hin- und hergehende Bewegung erhält. Durch Anwendung von drei Kautschukringen soll die Saug- und Druckwirkung gleichmäfsig auf alle Schnitte der Siebplatten übertragen werden. Um Verdichtung und Verdünnung der Luft in den Räumen g_2 und g_3 zu verhüten, ist das Rohr e an den entsprechenden Stellen durchbohrt, so dafs diese Räume mit der äufseren Atmosphäre in Verbindung stehen; dies wird aber Veranlassung zu Stoffverlusten geben, sobald das Rohr e nicht mehr dicht in den Naben der Scheiben c_2 und c_3 geht. Der gereinigte Stoff zieht durch h ab und ergiefst sich zunächst in eine Kammer, deren Ausflufsöffnung durch einen Schieber vergröfsert und verkleinert werden kann, wodurch eine Veränderung der Druckhöhe im Knotenfängertrog J und kleinere oder gröfsere Lieferung erzielt wird.

Der Knotenfänger der Maschine Nr. 2 ist bedeutend einfacher als der *Watson*'sche und wird sich deshalb mehr empfehlen, vorausgesetzt, dafs durch die oben genannten Scheiben die Abnutzung der Siebplatten gleichmäfsig vor sich geht. Der Kraft- und Raumbedarf wird bei beiden Apparaten für gleiche Leistung nur wenig verschieden sein; er ist geringer als bei Knotenfängern mit Rüttelbewegung; die Abnutzung bei diesen rotirenden Knotenfängern ist ebenfalls gering und das lästige Geräusch ist völlig vermieden; der Stoff ist weniger heftiger Einwirkung ausgesetzt, wodurch die Katzenbildung vermindert wird. Ob sich die Kautschukplatten dauerhaft erweisen, mufs die Erfahrung

Digitized by Google

lehren. Die Auslagen dafür würden naturgemäfs bei dem *Watson*'schen Apparate höher ausfallen.

Die beschriebenen rotirenden Knotenfänger besitzen eine Unbequemlichkeit; sie lassen sich schwierig reinigen. Dazu ist mindestens die Entfernung der Platten einer Seite nöthig. Aber auch dieser Uebelstand kann durch zweckmäfsige Construction leicht gehoben werden. Bis dahin sind sie nur anwendbar für wenig von einander verschiedene Papiere mit gleich bleibender Färbung.

Metalltuch mit Zubehör. Bezüglich Unterstützung, Spannung und Führung des Metalltuches sei hier nur Folgendes erwähnt. Bei Maschine Nr. 1 und 2 liegt die Oberkante der Brustwalze in einer Ebene mit den Oberkanten der kleinen Trag- oder Registerwälzchen, bei Maschine Nr. 3 und 4 etwas tiefer. Die erstere Anordnung ermöglicht eine bessere Ausnutzung der Form, wenn man wie bei Maschine Nr. 1 verfährt und die Schürze nur wenig übergreifen läfst; die erste Tragwalze erhält denselben Durchmesser wie die übrigen, während sie bei schräg aufwärts laufendem Sieb stärker gehalten werden mufs. Neu aber nicht empfehlenswerth war die Lagerung der Registerwalzen bei Maschine Nr. 2; die Zapfen derselben laufen auf einem Lederstreifen von 8 bis 10^{mm} Dicke, der zwischen die senkrechten Schenkel zweier bronzener Winkelschienen eingeklemmt ist. Durch Höher- oder Tieferrücken dieser Lederstreifen soll die Einstellung der Tragwalzen bewirkt werden. In der Praxis dürfte dies viel Schwierigkeiten verursachen; auch ist kaum anzunehmen, dafs in diesem Falle die Bewegung der Walzen leichter vor sich geht als bei Lagerung der Zapfen auf Bronze. Da die Tragrollen aber vom Siebtuch in Bewegung gesetzt werden, so sollte zu dessen Schonung die Drehung so leicht wie möglich von statten gehen.

Die Spannung der Form wurde bei Maschine Nr. 1 durch eine Kupferwalze bewirkt, welche 200^{mm} senkrechten Hub hatte und frei auf dem Metalltuch auflag; bei den anderen Maschinen geschah die Spannung auf die gewöhnliche Weise durch mittels Schrauben senkrecht verstellbare Walzen. Diese Spannwalzen, oder besondere in horizontaler Richtung verstellbare Walzen, dienen zur Führung des Metalltuches. Bei Maschine Nr. 1 geschieht die Einstellung der Führungswalzen selbstthätig; der betreffende Siebführer ist bereits in *Hofmann's Handbuch der Papierfabrikation* (1875 S. 254) beschrieben. Der Tisch der Maschine Nr. 1 läfst sich gegen die Knotenfänger hin um 50^{mm} senken, wodurch eine gröfsere Ansammlung von Wasser auf dem ersten Theile der Form hervorgerufen werden kann. Die Fasern schlagen sich dann langsamer nieder und es tritt eine bessere Verfilzung ein als bei horizontaler Lage des Metalltuches. Die Stützen des Tisches sind mit Kugelzapfen versehen, was den bisher üblichen Gelenken vorzuziehen

Digitized by Google

sein dürfte. — Rüttelwerke, Deckelriemen, Saugkästen und Gautschpressen boten nichts Neues dar.

Die Naſspressen sind auf Tafel 25 Fig. 4 bis 7 beziehungsweise für die Maschine Nr. 1 bis 4 dargestellt. Mit s sind in allen Figuren die Spannwalzen, mit f die Führungswalzen der Filze bezeichnet. Die Breitung der Filze geschieht bei allen Maschinen auf die gewöhnliche Weise durch Walzen, welche von der Mitte aus nach beiden Enden hin schraubengangförmig verlaufende Rippen tragen. — Die Pressung der Oberwalzen gegen die Unterwalzen ist bei Fig. 4, 6 und 7 durch starke Schrauben bewirkt; damit die Oberwalzen beim Durchgang harter Körper ausweichen können, sind entweder starke Spiralfedern oder Kautschukbuffer eingeschaltet. Die Druckschrauben sind bei Fig. 4 und 7 von der Führerseite aus gleichzeitig stellbar; doch möchte die bei Fig. 6 getroffene Anordnung, derzufolge jede Schraube einzeln gestellt werden muſs, vorzuziehen sein. Der Maschinenführer erkennt an dem aus der Presse hervorgehenden Papierblatt die Wirkung derselben und bemiſst danach die Pressung, muſs also auch im Stande sein, jede Druckschraube einzeln anziehen oder lüften zu können. Bei Fig. 5 wird die Pressung, wie bei Kalandern üblich, durch Doppelhebel mit Gewichtsbelastung bewirkt. (Es sei bemerkt, daſs der durch γ belastete Hebel $\alpha\beta$ normal zur Bewegungsrichtung des Papieres steht.) Diese Belastung ist schwerfällig und wäre besser vermieden worden. — Die an der Oberwalze angebrachten *Schaber* waren auffallender Weise bei zwei Maschinen ohne hin und her gehende Bewegung. Man hält dies wahrscheinlich bei Hartguſswalzen nicht mehr für nothwendig. — Die Lager der Filzspannwalzen sind bei allen Maschinen von der Führerseite aus gleichzeitig stellbar; doch kann man auch jedes einzelne Lager verschieben. Eine sehr geschickte Anordnung der Spannrollen für den zweiten Naſsfilz (den steigenden Filz) zeigt Figur 6. Die beiden Spannwalzen s_1 und s_2 sind in Querstücken gelagert, welche durch Schrauben gehoben werden. Der Spannrahmen erhält dadurch geringe Höhe, was die Bedienung der Presse erleichtert. Gerade das Gegentheil läſst sich von der durch Fig. 5 dargestellten Anordnung sagen; dort erreicht der Spannrahmen für den steigenden Filz eine sehr groſse, unbequeme Höhe. Die Filzführungswalzen sind auf gewöhnliche Weise von Hand stellbar, selbstthätig nur bei Maschine Nr. 1. — Für breite und rasch gehende Maschinen ist die Anbringung einer Abhebewalze b (Fig. 4 und 7) dicht vor der ersten Presse sehr zu empfehlen. Das Papier gelangt dadurch ohne Falten zwischen die Preſswalzen und es entsteht weniger Ausschuſs. *Escher-Wyſs* haben eine leichte Luftwalze a (Fig. 6) und einen Saugkasten b angebracht, um Luftblasen zwischen Papier und erstem Naſsfilz zu vermeiden. Kasten b ist mit einer durchlochten Platte abgedeckt, über welche der

Digitized by Google

Filz streicht; aus *b* wird beständig Luft herausgesaugt. Gelangt eine Luftblase über die Saugplatte, so dringt die Luft durch den Filz in den Kasten *b* ein und das Papier legt sich dicht auf den Filz auf. — Vorkehrung zum beständigen Waschen der Filze war nur bei dem ersten Nafsfilz der Presse Fig. 4 getroffen. Ein Spritzrohr sendet Wasser auf den Filz; Prefswalzen *a*, *a* entfernen dasselbe wieder. — Die Nafspressen Fig. 5 und 6 haben C-förmige Gestelle, was das Ein- und Ausbringen der Walzen und Filze sehr erleichtert. Die Gestelle der Nafspressen Fig. 4 und 7 sind geschlossen, jedoch mit so grofsen Durchbrechungen versehen, dafs sich die Unterwalzen nach Aufheben der Oberwalzen seitlich herausziehen lassen. Das Wechseln der Walzen und Filze geht aber bei dieser Anordnung nicht so bequem an; auch sind die Walzen dabei leichter Beschädigungen ausgesetzt.

Die *Trockenbatterien* für Maschine Nr. 1 bis 4 sind durch Fig. 8 bis 11 dargestellt. Es tritt das Bestreben entgegen, das Uebereinander bauen der Trockencylinder zu vermeiden. Man nähert sich mehr und mehr der amerikanischen Anordnung, welche nur eine Reihe von Cylindern kennt. Legt man alle Trockentrommeln in eine Reihe, so kommt nur eine Seite des Papieres mit den Heizflächen in Berührung und fällt dasselbe auf beiden Seiten verschieden glatt aus, ein Mangel, welcher allerdings durch nachfolgendes sorgfältiges Satiniren fast zum Verschwinden gebracht werden kann, dem die europäischen Papierfabrikanten bislang noch dadurch zu begegnen suchen, dafs sie einen oder zwei Obercylinder beibehalten, um einen Wechsel in der geheizten Papierseite eintreten lassen zu können. Nicht verkennen läfst sich, dafs die einreihige Aufstellung wesentliche constructive Vereinfachungen mit sich bringt, die Leitung und Ueberwachung des Papieres erleichtert.

Stellt man sich bei Prüfung der einzelnen Trockenbatterien auf rein theoretischen Standpunkt, so mufs der Anordnung Fig. 8 der Vorzug zuerkannt werden. Diese Batterie besteht aus 3 Gruppen von je 3 Cylindern; jede Gruppe erhält gesonderten Antrieb. Gruppe 1 umfafst die Cylinder *I* bis *III*, Gruppe 2, von genau gleicher Ausführung und deshalb in der Zeichnung weggelassen, die Cylinder *IV* bis *VI*, Gruppe 3 die Cylinder *VII* bis *IX*. Die Nummernfolge gibt zugleich den Gang des Papieres an. Die Cylinder *I* und *II*, *IV* und *V* haben gemeinsame Filze, welche durch Trommeln *FTC* getrocknet werden; die oberen Trommeln *III* und *VI* erhielten besondere Filze mit Trockencylindern. In der dritten Gruppe hat jeder Cylinder einen eigenen Filz; der letzte Filz ist ohne Heizung gelassen. Die Filztrockentrommeln sind alle so angelegt, dafs der Filz nicht mit der Papierseite darüber weg geht. Der Wasserdampf hat auf diese Weise nicht die ganze Dicke des Filzes zu durchdringen, und die Papierseite wird nicht so schnell hart, weil sie nicht unmittelbar mit

Digitized by Google

den heifsen Wänden in Berührung kommt. — Trockencylinder *VIII* und *IX* besitzen in *p* Prefswalzen aus Hartguís, angedrückt durch Federn, welche eine gröfsere Glätte des Papieres hervorbringen sollen.

Frischen Dampf von höchstens 2^{at} Ueberdruck $= 135^0$ Temperatur empfangen nur sämmtliche Cylinder der zweiten und dritten Gruppe; der abziehende Dampf dieser durchströmt die Cylinder der ersten Gruppe.

Die Anlage dieser Trockenbatterie zeigt das Bestreben: 1) das Papier mit immer heifseren Trommeln in Berührung zu bringen, 2) von beiden Seiten zu trocknen, 3) den Längenänderungen so viel als möglich Rechnung zu tragen, 4) auf beiden Seiten gleichförmige und grofse Glätte zu erzielen und 5) das Auswechseln der Filze zu erleichtern. Die Verfolgung der unter 3 und 5 angegebenen Ziele bis beinahe an die Grenze durch Anwendung vieler kurzer Filze und gesonderten Antriebes für die Gruppen hat aber zu einer starken Complicirung der Anlage geführt. Kurze Filze verlangen Trockentrommeln, die man bei langen Filzen zuweilen ganz weglassen kann; will man dieselben trocknen, so genügen 1 höchstens 2 Cylinder, während bei Anlage Fig. 8 *sechs* vorhanden sind. Ob man an Stelle der Prefswalzen in der dritten Gruppe (also dicht am Ende der Batterie) nicht besser einen Feuchtsatinirapparat eingeschaltet hätte, scheint auch noch der Erwägung werth. — Alle Trockencylinder waren, wie jetzt allgemein üblich und auch bei den anderen Maschinen zu finden, mit Schabern zur Reinhaltung und mit doppelten Böden zur Verminderung der Ausstrahluug versehen. Die Filzspannwalzen sind mit *s*, die Führungswalzen mit *f* bezeichnet. Spannung und Führung geschieht wie bei den Nafspressen. Die Gruppe 2 läfst sich ausschalten, wenn feine Papiere fabricirt werden.

Sehr beachtenswerth ist nachfolgende Einrichtung. Ueberall da, wo das Papier den Filz wechselt, sind kleine leichte Spann- oder Fühlwalzen α angebracht, welche in drehbaren Armen β gelagert sind. Der Stand dieser gibt dem Maschinenführer jederzeit Kunde von der Wirksamkeit der Cylinder und setzt ihn in den Stand, die Temperatur danach zu reguliren. Die Spannwalzen zur selbstthätigen Regulirung durch Stellung von Drosselklappen zu benutzen, scheint doch etwas zu weit gegangen.

Die Batterien Fig. 9 und 11 stimmen fast ganz überein. 8 Trockencylinder sind in zwei Gruppen von 5 und 3 getheilt; der Obercylinder *II* ist ohne Filz; das Papier soll auf demselben auf der zweiten Seite dieselbe Glätte erhalten wie durch die übrigen Trommeln auf der ersten Seite. Um dies zu erreichen, müfsten die Cylinder *II* sehr stark geheizt werden, was jedenfalls häufiger Brüche des Papieres veranlassen wird. Ein Filz scheint unentbehrlich! Prefswalzen wie bei Trommel *IX* Fig. 8 anzuordnen, wird sich wahrscheinlich wegen des grofsen Feuchtigkeitsgehaltes des Papieres verbieten. Als Prefs-

Digitized by Google

walze dient in Fig. 9 die Filztrockentrommel FTC_1. Der zweite Obercylinder *VII* (Fig. 9) ist überflüssig; hier wird ein Wechsel der geheizten Papierseite keinen besonderen Einfluſs mehr auf Glätte haben. Es verdient deshalb die Anordnung der Cylinder *VI* bis *VIII* Fig. 11 der damit erzielten Vereinfachung wegen den Vorzug. Die ersten Trockenfilze sind bei beiden Batterien ohne Trocknung und zu lang; bei der letzteren wird auch der zweite Filz nicht getrocknet.

Die Heizung ist bei Fig. 9 folgendermaſsen durchgeführt: Die Cylinder *II*, *VI*, *VII*, *VIII* und FTC_1 empfangen directen Dampf; der Abdampf der letzten 4 Trommeln geht durch *V*, *IV*, *III* und *I*, eine principiell richtige Anordnung. Die starke Heizung von *II* ist schon oben gerügt worden. — Heizung bei Fig. 11: Cylinder *I* und *II* empfangen directen Dampf; der Abdampf geht durch *III* und *IV*. Cylinder *V* wird wieder direct geheizt; *VII* und *VI* empfangen den Abdampf von *VIII*. Cylinder *I* und *II* mit directem Dampf zu heizen, ist doch bedenklich um so mehr, da der erste Filz vier Cylinder umspannt, das Papier also Spannungen in der Längenrichtung nicht folgen kann.

Die Trockenbatterie Fig. 10 ist sehr geschickt angelegt (wegen Mangel an Raum war nur ein Theil ausgestellt). Cylinder *I*, *II* und *III* besitzen einen gemeinsamen Filz, der durch zwei kleine Trommeln FTC_1 und FTC_2 getrocknet wird. Zwischen den Cylindern *III* und *IV* wird das Papier gewendet; FTC_3 ist die Trockentrommel für den zweiten Filz. Der Dampf strömt nach einander durch *IV* bis *I*.

Zieht man die Ausnutzung der Heizflächen in Betracht, so ordnen sich die Maschinen in folgender Reihe. Es sind benutzt bei:

Maschine	Nr.	3	rund	75	Procent	der	Heizfläche
„	„	1	„	71	„	„	„
„	„	4	„	70	„	„	„
„	„	2	„	64	„	„	„

ein Resultat, das keineswegs zu Gunsten der Maschine Nr. 2 spricht.

Die Trockenbatterien der Maschinen Nr. 2, 3 und 4 besitzen Gestelle der gewöhnlichen Ausführung mit kreisrunden Durchbrechungen, in welche gufseiserne Balken zum Tragen der Cylinderlager eingelegt sind. Während aber bei Maschine Nr. 3 und 4 der gröfste Durchmesser der Ringe des Gestelles etwas kleiner als der Durchmesser der Cylinder genommen war, fanden sich bei Maschine Nr. 2 die Durchbrechungen so grofs, dafs man jeden Cylinder nach Abnahme eines Lagerbalkens seitlich herausziehen konnte. Dadurch ist entschieden nichts gewonnen, wohl aber an Uebersichtlichkeit der Maschine viel verloren, denn die Ringe verdecken Filz und Papier.

Ein eigenthümlicher Weg, das Ein- und Ausbringen der Cylinder und Filze zu erleichtern, ist bei der Batterie Fig. 8 eingeschlagen. Die Filztrockencylinder sind auf herausnehmbaren gufseisernen Balken *q*

Digitized by Google

gelagert und lassen sich deshalb leicht seitlich entfernen. Dann hat man nur die Papiertrockentrommeln in Längenrichtung der Batterie zu verschieben, um sie an der gleichen Stelle seitlich herausziehen zu können. Das Gestell ist bei der ersten Gruppe in Fig. 8 einpunktirt.

Satinirapparate. Die Maschine Nr. 1 besitzt keine Satinirpresse; bei Maschine Nr. 2 ist ein aus zwei hohlen, mit Dampf geheizten Hartgufswalzen bestehender Apparat zwischen Trockencylinder *V* und *VI* eingeschaltet (*K* Fig. 9) in solcher Höhe, dafs das Papier, auch ohne durch die Presse zu gehen, weiter geleitet werden kann. Maschine Nr. 3 besitzt eine Presse K_1 (Fig. 10) mit zwei Walzen vor, eine Presse K_2 mit drei Walzen hinter dem Cylinder *IV*. An den Einführstellen sind Schutzwalzen angeordnet. In die Trockenbatterie Fig. 11 können zwei Satinirpressen K_1 hinter dem vierten, K_2 hinter dem sechsten Cylinder eingeschaltet werden. Bezüglich der Höhenlage gilt das bei Maschine Nr. 2 Bemerkte. — Der Druck wird bei allen Pressen durch Schrauben bewirkt und Spiel durch Kautschukbuffer ermöglicht.

Anfeuchtapparate. Das Anfeuchten des Papieres geschieht bei den Maschinen Nr. 1 und 2 durch leichte, in Wasser eintauchende Walzen *L* (Fig. 8 und 9). Der Grad der Feuchte wird regulirt durch den Stand des Wassers in der halbcylindrischen Mulde. Die Maschinen Nr. 3 und 4 besitzen Apparate zum Anfeuchten durch Dampf. *L* Fig. 10 kann als Vorbild dienen. Das Papier gelangt zuerst zu der mit einem Filz versehenen Trommel m_1, dann nach m_2. Beide Trommeln werden durch einen Strom kalten Wassers gekühlt. Der nicht von Papier bedeckten Seite von m_2 steht ein Dampfrohr m_3 gegenüber, welches durch einen feinen Spalt oder zahlreiche feine Löcher Dampf gegen m_2 sendet. Dieser wird niedergeschlagen und gelangt bei Drehung der Trommel an das Papier. Auf dem Haspel legt sich eine gefeuchtete auf eine trockene Seite, so dafs das Papier gleichmäfsig durchzogen wird. Die Anfeuchtapparate werden zweckmäfsig zur Ableitung der Elektricität benutzt.

Längs- und Querschneidapparate. Die Längsschneider, mit denen alle vier Papiermaschinen versehen waren, boten nichts Neues. Den Maschinen Nr. 1 und 2 waren auch Querschneider des Systemes *Verny* beigegeben, welches sich immer gröfserer Anerkennung erfreut — eine Erfahrung, die auch durch die Berliner Papierausstellung 1878 bestätigt wurde. *Dautrebande und Thiry* fügten dem Apparate einen Bogenableger bei, welcher gut arbeiten soll, das Schneidwerk aber stark complicirt. Fig. 12 Taf. 25 gibt eine Skizze dieses vervollkommneten Schneidwerkes.

In den Längsschneider *A* treten 8 bis 12 Papierblätter ein und gelangen von da unmittelbar in den Querschneider. Der Zuführungsapparat des letzteren wird gebildet durch die bewegliche Zange b, b_1.

Digitized by Google

Der untere Balken b wird im Gestell horizontal geführt durch die Schlitten b_2, welche die Lager der Welle b_3 tragen. Der Backen b_1 ist durch Arme an b_3 frei drehbar aufgehängt. Die Zange erhält hin- und hergehende Bewegung durch eine auf die Welle I aufgesteckte Kurbel und die Lenkstange C. Der Kurbelhalbmesser ist je nach dem Format einstellbar. Die Lenkstange C ist mit der Welle b_3 fest verbunden, so dafs letztere eine schwingende Bewegung ausführen mufs, welche zum Oeffnen und Schliefsen der Zange benutzt wird. Auf b_3 sind Mitnehmer festgekeilt, welche mit den Armen b_4 auf die rechtsseitigen Enden b_5 der Arme von b_1 drücken, wenn die Kurbel den oberen Halbkreis durchläuft, also die Presse b, b_1 von links nach rechts wandert. Geht die Presse dagegen von rechts nach links, so schwebt b_4 über b_5; die Zange bleibt geschlossen und die eingeklemmten Papierblätter werden um Bogenlänge vorgezogen. Das Papier erhält Unterstützung durch einen endlosen, über Walzen geführten Filz d.

Zur Bewegung der Presse b, b_1 ist nur eine aufserhalb des Gestelles befindliche Lenkstange verwendet; einem Ecken des breiten Balkens b soll vorgebeugt werden durch zwei lange Hebel C_1, welche ebenfalls aufserhalb des Gestelles liegen, auf einer horizontalen Welle festgekeilt und durch kurze Lenkstangen mit Welle b_3 verbunden sind. Diese Anordnung ist schwülstig; die bisher übliche mit zwei Lenkstangen verdient den Vorzug und hätte sich auch hier ohne Schwierigkeiten anbringen lassen.

Beginnt die Presse b, b_1 den Rechtsgang, wobei sie geöffnet ist, so wird das Papier durch die feststehende Presse d_1, d_2 festgehalten. Der untere Balken d_1 liegt fest und trägt zugleich das feste Messer des Querschneiders; der obere Prefsbalken d_2 ist mit Armen an die Welle II frei drehbar angehängt. Auf dieselbe Welle sind die Arme e_1 des beweglichen Messers E und der Arm e_2 festgekeilt; e_2 trägt eine Gleitrolle e_3, die sich stets gegen den Umfang der auf Welle I befestigten Kurvenscheibe F anlehnt. Bei einer Rechtsdrehung von F mufs sich das Messer E heben; die Arme e_1 fassen dabei die Arme des Balkens d_2 und es öffnet sich die feststehende Zange d_1, d_2. Unmittelbar vor Vollführung des Schnittes schliefst sich dieselbe wieder.

Der Bogenableger besitzt eine aus zwei ⌊-Eisenschienen gebildete Zange $\alpha\beta$; α steht fest, β ist um eine Horizontalachse drehbar. Beide Zangentheile sind in Schlitten angebracht, welche durch Stangen h von der beweglichen Presse b, b_1 Bewegung erhalten. Diese Stangen sind mit den Zangenschlitten so verbunden, dafs sie ein Spiel von etwa 20mm zulassen, so dafs der Zangenschlitten seinen Lauf erst beginnt, nachdem Presse b, b_1 bereits einen Weg von 20mm zurückgelegt hat. Dadurch wird das Papier der Zange $\alpha\beta$ zugeschoben und kann durch den sich während dieser Zeit schliefsenden Backen β eingeklemmt werden. Die Zange führt im weiteren Verlauf den Bogen. Beginnt die Presse b, b_1

Digitized by Google

den Rücklauf, so bewirkt das Spiel zwischen Stangen h und Schlitten von $\alpha\beta$ zunächst ein Oeffnen von β und erst dann tritt Bewegung des Schlittens ein. Bei dem Oeffnen der Zange fällt das Papier auf den Tisch J. In demselben Augenblick senkt sich die Prefsrolle γ nieder und hält das Papier bis nach Vollendung des Schnittes fest. γ wird von den Armen δ getragen; auf der Achse derselben steckt ein Arm δ_1 mit Laufrolle, die sich gegen die punktirt gezeichnete Kurvenscheibe ε anlegt. Diese dient zum Aufheben der Rolle γ im geeigneten Momente.

Während des Ganges der Maschine sammelt sich auf dem Tische ein Pack Papier an; in demselben Mafse, als dessen Höhe zunimmt, mufs der Tisch gesenkt werden. Dazu dient folgende Einrichtung. Auf der Achse des Winkelhebels δ, δ_1 steckt noch ein dritter Arm δ_2, an welchem eine unten in einen Schlitz δ_4 endende Stange δ_3 hängt. In dem Schlitz gleitet ein Stift der Stofsklinke k, welche an den zweiarmigen Hebel lmn angeschlossen ist. k erhält durch den auf der Curvenscheibe F sitzenden Stift s für jeden Schnitt einmal Bewegung nach rechts. Liegt wenig Papier auf dem Tisch, so senkt sich γ sehr tief, der Schlitz δ_4 hebt k aus dem Sperrrade r heraus und der Tisch bleibt stehen. Ist der Pack dick, so senkt sich γ nur wenig, k bleibt auf r liegen und ertheilt diesem Rade ruckweise Drehung, die durch Kegelräder auf die Schraube p übertragen wird und eine Senkung des Tisches hervorruft. Das Heben des Tisches nach Abnahme des Packes geschieht von Hand.

Die Zange $\alpha\beta$ mufs für jedes Format dicht an das Messer gebracht werden. Um dies zu ermöglichen, sind die Stangen h bei h_1 verzahnt, damit im Eingriff stehen kleine Triebe o, welche auf einer in den Schlitten b_2 gelagerten Welle sitzen. Diese Welle läfst sich zur Einstellung von $\alpha\beta$ durch ein Handrad drehen, wird aber während des Ganges der Maschine an Drehung verhindert.

Getriebe. Zum Betrieb der einzelnen Theile der Papiermaschinen verwendet man mit Recht mehr und mehr Riemenkegel, wodurch die Erzielung der richtigen Geschwindigkeit auf einfachste und leichteste Weise möglich gemacht wird. Von der hoch an der einen Längswand des Maschinenraumes liegenden Hauptwelle treiben vertical oder wenig schräg abwärts gehende Riemen auf die Conusse der Vorgelegewellen und diese durch Kegelräder die nach der Maschine führenden Zwischenwellen. Der Raum hinter der Maschine ist jetzt nach Möglichkeit frei und deshalb diese für den Führer bei verminderter Gefahr weit mehr zugänglich. Aufmerksam mache ich noch auf den bei den Pressen und den Gautschwalzen der Maschinen 1 und 2 angewendeten Reibungsantrieb (Fig. 13 Taf. 25), dessen Einführung sich empfiehlt. Durch die hohle Unterwalze geht eine an der Führerseite der Maschine mit

Digitized by Google

Reihenfolge der Maschinentheile	Papiermaschine von			
	Dautrebande und Thiry	*Lhuillier*	*Escher, Wyss und Comp.*	*Th. und F. Bell*
Leistung	4000 bis 5000^{k} Gewöhnliches Druckpapier Gröfste Breite des Papieres beschnitten = 1^{m},9	3000 bis 4000^{k} Desgleichen Desgleichen 1^{m},5	1800^{k} Feine und mittlere Papiere Desgleichen 1^{m},53	2500^{k} in 24 Stunden Druckpapier Desgleichen 1^{m},6
Knotenfänger	4 Stück ebene, m. Rüttelung $F = 4\,(1{,}5 \times 0{,}9) = 5^{qm},4$ Leist. für 1^{qm} in 24 Stunden 740 bis 930^{k}	Für obige Leist. 2 St. Watson $F = 2 \times 4^{qm}$ Desgleichen 375 bis 500^{k}		4 Stück ebene, mit Rüttelung $F = (4 \times 6)\,(0{,}267 \times 0{,}537)$ $= 3^{qm},422$ Desgleichen 740^{k}
Siebtisch	Länge von Mitte der Brustwalze bis Mitte der vordern Gautschwalze = 4^{m},5	Desgleichen 5^{m},75	Desgleichen 4^{m},83	Desgleichen 5^{m},3
Brustwalze	Durchmesser $d = 280^{mm}$ (in Tischhöhe)	$d = 250^{mm}$ (in Tischhöhe)	$d = 300^{mm}$ (tiefer als Tisch) Einführwalze $d = 100^{mm}$	$d = 300^{mm}$ (tiefer als Tisch)
Register	42 Messingwalzen $d = 50^{mm}$	35 Kupferwalzen $d = 50^{mm}$	30 Messingwalzen $d = 60^{mm}$	38 Messingwalzen $d = 60^{mm}$
Saugkästen	2 Stück mit hölzernen Saugplatten. Löcher $d = 15^{mm}$, 35^{mm} von Mitte zu Mitte	2 Stück mit kupfernen Saugplatten. $d = 20^{mm}$	2 Stück desgleichen	2 Stück ohne Saugplatten
Gautschpresse	$d = 350^{mm}$	$d = 395^{mm}$	$d = 300^{mm}$ Untercylinder $d = 250^{mm}$	$d = 300^{mm}$
1. Nafspresse	Hartgufswalzen $d = 350^{mm}$ Federdruck Bewegliche Schaber	Desgleichen $d = 400^{mm}$ Gewichtshebel Feste Schaber	Desgleichen $d = 300^{mm}$ Schrauben u. Kautschukbuff. Feste Schaber	Desgleichen $d = 300^{mm}$ Desgleichen Beweglicher Schaber
2. u. 3. Nafspr.	Wie 1. Nafspresse Gang	Desgleichen Gang	Desgleichen ohne 3. Presse Gang	Desgleichen Gang

Digitized by Google

Reihenfolge der Maschinentheile	Papiermaschine von			
	Dautrebande und Thiry	*Lhuillier*	*Escher, Wyss und Comp.*	*Th. und F. Bell*
Trockenbatterie. 1. Gruppe	3 Papiercylinder $d = 1^m,2$ 2 Filzcylinder $d = 0^m,7$ und $d = 1^m,0$	5 Papiercylinder $d = 1^m,2$	3 Papiercylinder $d = 0^m,9$ 2 Filzcylinder $d = 0^m,3$	5 Papiercylinder $d = 0^m,98$
Satinirpresse		$d = 300^{mm}$ 2 Walzen	$d = 300^{mm}$ 2 Walzen	$d = 300^{mm}$ (Zwischen Cylinder IV u. V der 1. Gruppe) 2 Walzen
Trockenbatterie. 2. Gruppe	Wie Gruppe 1	3 Cylinder $d = 1^m,2$ 1 Filzcylinder $d = 0^m,8$ (zugleich als Glättwalze)	1 Cylinder $d = 0^m,9$ 1 Filzcylinder $d = 0^m,3$	3 Cylinder $d = 0,98$ (Zwischen Cylind. 6 u. 7 Platz für eine Satinirpresse.) (Gang vor der 2. Gruppe.)
Trockenbatterie 3. Gruppe	3 Papiercylinder $d = 1^m,2$ 2 Filzcylinder $d = 0^m,7$ Letzter Papiercylinder mit Glättwalzen			
Feuchtapparat	Anfeuchten durch eine in Wasser eintauchende Walze	Desgleichen		Dampfanfeuchtapparat
Satinirpresse			2 Walzen $d = 300^m$	3 Walzen $d = 300^{mm}$
Feuchtapparat			Dampfanfeuchtapparat	
Längsschneidapparat			Kreismesser unter einander	Desgleichen
Haspel	Gewöhnliche Anordnung	Mit 10 Wellen	Gewöhnliche Anordnung	Desgleichen
Längs- u. Querschneidapparat	System *Verny* mit Bogenableger	System Verny		
Länge d. Masch. von Mitte Brustwalze bis Haspel	22^m	25^m	$18^m,75$ (Trockenbatterie unvollständig)	$24^m,8$

Digitized by Google

Handrad versehene Stange a hindurch. Bei a_1 ist Gewinde aufgeschnitten; die Mutter dazu ist mit dem Walzenzapfen verbunden. Auf dem Zapfen sitzt der Kegel B_2 fest; B_1 ist mit a verbunden und mufs an der Längenverschiebung derselben Theil nehmen. B_1 trägt einen Zahnkranz, in den ein kleines, auf der Zwischenwelle steckendes Stirnradtrieb eingreift; letztere kommt dadurch tiefer zu liegen, als bei directem Riemenbetrieb der Fall. Das Einrücken erfolgt ohne Stofs.

Um schliefslich die Anordnung und Gröfsenverhältnisse der einzelnen Papiermaschinen übersichtlich vor Augen zu führen, ist die Tabelle S. 300 und 301 angefügt.

Die anderen zur Aufstellung gelangten Apparate und Hilfsmaschinen zur Papierbereitung boten sehr wenig Bemerkenswerthes. Es sei nur noch auf zwei Maschinen hingewiesen. *A. de Mongolfier und Söhne* in Paris hatten das Modell einer Holzschleifmühle mit horizontalem Stein ausgestellt (*1878 229 35). Dieser ruht auf einem gufseisernen Teller und ist mit Reifen zur Sicherung gegen Zerspringen versehen. Als Mahlfläche dient die obere Stirnfläche. Die Anordnung soll eine gröfsere Geschwindigkeit ermöglichen, einen feineren Stoff und gröfseres Ausbringen erzielen lassen. Die Umdrehungszahl des Steines kann immer dieselbe bleiben, da eine Verkleinerung des Durchmessers nicht eintritt. Der Stein hat anfänglich bei $1^m,3$ Durchmesser $0^m,3$ Dicke und soll bis auf etwa 80^{mm} abgenutzt werden können. Würde man die verticale Welle von dem Druck entlasten, mit welchem die Hölzer gegen die Mahlfläche angestellt werden müssen, und den Stein aus Sectoren gleicher Härte zusammensetzen, so wäre damit ein Apparat gröfster Vollkommenheit geschaffen. — *Gebrüder Labrousse* in Saint-Junien (Haute-Vienne) brachten ein Maschinensystem für gelbes Strohpapier zur Ausstellung (vgl. *1878 230 8), dessen Einführung nur empfohlen werden kann. Die Maschinen — eine Vor- und eine Feinmühle — beanspruchen sehr wenig Raum und Bedienung und geben, wie die ausgelegten Papierproben darlegten, vorzügliche Resultate.

Prof. *A. Lüdicke.*

Neuer Röstofen für Spatheisensteine (Tafel 26).

Die Mehrzahl der bis jetzt gebräuchlichen Röstapparate für Erze leidet an zu hohem Brennmaterialverbrauch bei unzuverlässig geröstetem Material. Um diesen Uebelständen zu begegnen, haben *Schneider und Comp.* zu Creuzot ein besonderes Verfahren eingeschlagen, welches sich sowohl auf die Vorbereitung der zur Röstung bestimmten Steine, als auf Construction und Heizung der Röstöfen erstreckt. Die betreffenden Modelle waren ausgestellt, während die Oefen selbst sich im Bau befanden. Auf Taf. 26 zeigen[1] Fig. 1 einen Verticalschnitt durch die

[1] Nach *Armengaud's Publication industrielle*, 1879 Bd. 25 S. 153. Die Red.

Digitized by Google

Achse eines solchen Ofens (die Schnittlinie I-III Fig. 2 ist gebrochen, um die Lage der Gasgeneratoren zu zeigen); Fig. 2 den Horizontalschnitt nach I-IV Fig. 1; Fig. 3 einen Verticalschnitt durch die Achse und senkrecht auf den ersten; Fig. 4 den Horizontalschnitt nach V-VIII Fig. 3; Fig. 5 und 6 den Ofen in Ansicht und Grundrifs, sowie die zur Gicht führenden Schienengeleise. Fig. 7 ist ein Verticalschnitt eines Gasgenerators senkrecht zum Schnitt Fig. 1. Fig. 8 zeigt den Zugang zu den Oefen nebst Gichtbrücke. Fig. 9 und 10 veranschaulichen Aufrifs und Schnitt eines Erzkippwagens und Fig. 11 und 12 die Construction eines Erzwagens mit abhebbarem Kasten.

Der Röstofen selbst, welcher theils aus feuerfestem, theils aus gewöhnlichem Mauerwerk aufgeführt und mit eisernem Blechmantel a umgeben ist, enthält zwei vertical über einander liegende Schächte; der obere Schacht A ist $7^m,25$ hoch, an der Gicht 3^m und unten $1^m,40$ weit. Der untere Schacht B ist $4^m,05$ hoch, oben 3^m weit und mündet unten in eine viereckige, durch zwei Klappen C (Fig. 5) verschliefsbare Oeffnung E von $0^m,70$ Seitenlänge. Der obere Theil des Schachtes B ist haubenförmig überdeckt und steht mit A durch den $0^m,50$ hohen cylindrischen Raum D in Verbindung. Seitlich sind drei mit Steinkohle zu betreibende Gasgeneratoren G angebracht, welche die erzeugten Gase durch die Kanäle H in den darüber liegenden elliptischen ringförmigen Kanal H' und aus diesem durch 16 viereckige, in der Haube des Schachtes B gleichförmig vertheilte Austrittsöffnungen F in den Verbrennungsraum liefern. Vier vertical über einander liegende und durch eine eiserne Leiter erreichbare Gucklöcher r gestatten, die Vorgänge im Innern des Ofens zu beobachten.

Eine der wesentlichsten Aenderungen gegen den sonst üblichen Betrieb besteht in der Art des Aufgebens der Erze; letztere werden auf der Grube zunächst auf ein eisernes Stangensieb von 30^{mm} Durchgangsöffnung geworfen, worauf diejenigen Stücke, welche das Sieb nicht passiren, gewaschen und von dazwischen vorkommendem Bergmittel gereinigt werden. In die Gicht des Röstofens ist ein cylindrisches Centralrohr B eingehängt, welches sich nach unten conisch bis auf $1^m,51$ erweitert, und ringförmig um dieses Rohr befindet sich ein ebenfalls conisches Stangensieb M von 80 bis 100^{mm} Durchgangsöffnung. Die bei dem Durchsieben auf der Grube entstandenen feinen Erze werden in die Seitenkipper (Fig. 9 und 10) verladen und nach dem Auffahren auf die Ofengicht in das Centralrohr L entladen. Die gröberen Erzpartien aber gelangen in den Kastenwagen (Fig. 11 und 12) auf den Röstofen; dort wird der Kasten mittels der auf der Gicht befestigten Winde O abgehoben, worauf der Inhalt von dem conischen Boden des Wagens auf das Sieb M fällt und sich dort in Stücke von unter und über 80 bis 100^{mm} Dicke trennt. Auf diese Weise füllt sich der Schacht A mit drei concentrisch gelagerten Erzpartien verschiedener

Digitized by Google

Dicke, feines in der Mitte, grobes an den Wänden und beides durch mittelfeines von einander getrennt. Die Dimensionen der Aufgebevorrichtung müssen natürlich dem jedesmaligen Verhältnifs in der Stückgröfse der Erze angemessen sein. Beim Austritt der Erze aus dem verengten Ofentheil *D* in den Schacht *B* folgen dieselben mehr oder weniger ihrem natürlichen Böschungswinkel von etwa 45°, und die gröberen Stücke werden vorzüglich nach aufsen rollen, wodurch in dem unteren Schacht eine ähnliche Ablagerung entsteht wie in *A*, während der obere Theil der Haube *F* unausgefüllt bleibt und hinreichend Raum läfst zum Einströmen der Generatorgase. Die zur Verbrennung erforderliche Luft tritt durch die Oeffnung *E* zunächst in den unteren Schacht *B*, wo sie sich durch Begegnung mit dem niedergehenden gerösteten Erz erhitzt und dadurch eine lebhaftere Verbrennung veranlafst, während das Erz in ziemlich abgekühltem Zustand den Ofen verläfst. Die Menge der Verbrennungsluft wird durch die Stellung der Klappen bei *E* und diejenige der Generatorgase durch die Ventile *K* so geregelt, dafs die Ofengicht möglichst kalt bleibt.

Der Grund, weshalb das feine Erz in die Mitte und das grobe an den Rand des Schachtes gestürzt wird, liegt in dem verschiedenen Grade der Röstfähigkeit. Weil die Gase das natürliche Bestreben haben, vorzüglich an den Wänden aufzusteigen, so wird auch hier die höchste Temperatur entstehen, welche zum Durchrösten der groben Stücke erforderlich ist. Ob aber der Kern von feinem Erz dem Eindringen der Gase nicht zu viel Widerstand zu einer genügenden Röstung leistet, ist mindestens zweifelhaft und bleibt der Erfolg abzuwarten. Wie in Fig. 8 ersichtlich, rollt das geröstete Erz, nachdem es mit Haken aus dem Ofen durch die Oeffnung *E* herausgezogen worden, auf der schiefen Ebene *T* (Fig. 8) direct in daneben gestellte Eisenbahnwagen. —*r*.

Holzbearbeitungsmaschinen von J. A. Fay und Comp. in Cincinnati, Ohio (Fig. 1 bis 7 Taf. 27).

Nordamerika war auf dem Gebiete der Holzbearbeitungsmaschinen durch *J. A. Fay und Comp.* in ganz hervorragender Weise vertreten. Die reiche Ausstellung dieser Firma im Ganzen und in allen Einzelnheiten zu besprechen, würde, obwohl von allgemeinerem Interesse, hier doch zu weit führen und beschränken wir uns wie bisher darauf, nur die neuesten, uns auf dieser Ausstellung bekannt gewordenen Maschinen in Betracht zu ziehen, und zu diesen zählen: die Kreistrennsägen, die Bandtrennsäge, die Horizontalbohrmaschinen und die Thürschleifmaschine, welche auf Taf. 27 abgebildet sind.

Die Kreistrennsägen kommen in Amerika statt der Bretsägegatter

Digitized by Google

zur Anwendung, um vom Kantholz Breter abzutrennen, bezieh. das Kantholz zu zertheilen, und weisen eine bedeutend gröfsere Leistungsfähigkeit auf als letztere, weil sie verhältnifsmäfsig gröfseren Vorschub (24 bis 27m in der Minute beim schnellsten Gange) gestatten. Sie sind überall dort mit Vortheil anzuwenden, wo Breter von verschiedener Dicke in vielen Abstufungen gebraucht werden.

Fig. 1 zeigt die sogen. grofse Kreistrennsäge (Modell Nr. 4) mit der Ansicht auf die Arbeits- und Vorderseite der Maschine; in Fig. 2 ist eine kleinere Maschine dieser Art (Modell Nr. 2) dargestellt, jedoch mit der Ansicht auf die Arbeits- und Rückseite derselben. Der Zusammenhalt beider Abbildungen zeigt jede der beiden Maschinen vollständig, da sich beide nur in der Gröfse und im Detail der Vorschubwalzen unterscheiden, welches letztere für jede einzelne Maschine aus der zugehörigen Abbildung selbst hinreichend deutlich zu erkennen ist. Bei beiden Maschinen ist das Bett entsprechend schwer in einem Stücke gegossen, auf welches die selbstölenden Patentlager für die aus bestem Stahl gefertigte, stark dimensionirte Sägespindel aufgeschraubt sind. Durch Anwendung einer grofsen Flansche auf der Lagerseite ist es möglich, viel dünnere Sägeblätter als sonst gebräuchlich zu benutzen. Die verwendeten Sägeblätter sind von *Difston*. Der Durchmesser des Sägeblattes beträgt bei der grofsen Maschine normal 915mm und die Umdrehungszahl desselben in der Minute 1000, demnach die Umfangsgeschwindigkeit desselben 47m,9 in der Secunde. Bei 27m Vorschub in der Minute ergibt sich das Verhältnifs des Vorschubes in der Secunde zur Umfangsgeschwindigkeit des Sägeblattes, also zur Schnittgeschwindigkeit rund mit 1 : 100, woraus sich entnehmen läfst, dafs der Vorschub nicht übertrieben grofs ist, wie es für den ersten Augenblick den Anschein haben könnte. Bei 915mm Blattdurchmesser lassen sich auf dieser Maschine Kanthölzer bis zu 355mm Höhe in Breter theilen; doch können in derselben auch Sägeblätter von 1000mm Durchmesser eingespannt werden, welche das Theilen von Kanthölzern bis zu 400mm Höhe gestatten. — Bei der kleineren Maschine beträgt der Durchmesser des Sägeblattes 610mm und die Umdrehungszahl desselben in der Minute 1500, demnach die Umfangsgeschwindigkeit desselben ebenfalls 47m,9 in der Secunde. Der Vorschub erfolgt selbstthätig durch vier Vorschubwalzen von ziemlich grofsem Durchmesser mit verticalen Achsen, welche sämmtlich durch Zahnräder von der unteren Querwelle angetrieben werden, wie aus den Abbildungen deutlich ersichtlich ist. Diese Querwelle aber wird durch Riemen und Riemenscheiben von der Sägespindel aus in Umdrehung versetzt, wie insbesondere Fig. 2 zeigt. Die Vorschubwalzen sind paarweise auf besonderen Schlitten montirt, welche an einem Quersupporte in Prismen geführt durch Schrauben verstellbar sind, mittels welcher auch durch den an der Arbeitsseite vorhandenen Doppelwinkelhebel und kurze Lenkstangen der durch das Gewicht am

Digitized by Google

freien Hebelende ausgeübte Druck in entgegengesetzter Richtung auf die beiden Walzenpaare übertragen wird. Soll Kantholz in der Mitte getheilt werden, so wirkt dieses Gewicht auf beide Walzenpaare; sollen dagegen nur dünne Breter abgetrennt werden, so wird das eine Walzenpaar festgestellt und die Einwirkung des Gewichtshebels nur auf das zweite Walzenpaar belassen. Der den ganzen Vorschubmechanismus tragende Quersupport kann auch beliebig schief eingestellt werden, so dafs die gewöhnlich zur Sägeblattebene parallel liegenden Achsen der Vorschubwalzen eine geneigte Lage dazu einnehmen; hierdurch ist es ermöglicht, vom Arbeitsstücke auch Breter mit keilförmigem Querschnitte abzutrennen. Bei der grofsen Maschine sind in der Nähe des Sägeblattes oben noch zwei Frictionsrollen angebracht, um breite Breter während des Arbeitsganges zu führen und vor dem Abbiegen zu schützen. Um dem Sägeblatte freien Schnitt zu sichern, befindet sich hinter demselben ein sogen. Spalter angebracht. Um auch Sägeblätter von kleinerem Durchmesser anwenden zu können, falls dies nothwendig erscheint, sind die Lager der Sägespindel verstellbar derart, dafs sie den Vorschubwalzen entsprechend weit genähert werden können. Bei der kleineren Maschine ist hinter dem Sägeblatt noch eine horizontale Messerwelle zum Fugen angebracht, welche durch Abwerfen des Riemens aufser Thätigkeit gesetzt werden kann. Auf besonderen Wunsch wird eine solche Messerwelle auch bei der grofsen Maschine angebracht.

Die Antriebsriemenscheibe sitzt bei beiden Maschinen zwischen den Lagern der Sägespindel und hat bei der grofsen 305 und bei der kleineren 254^{mm} Durchmesser.

Die Bandtrennsäge dient denselben Zwecken wie die vorbeschriebenen Kreistrennsägen, gestattet jedoch das Theilen von Kantholz bis zu 760^{mm} Höhe und 455^{mm} Dicke oder abwärts bis zum dünnsten Stücke, welches noch eine Theilung gestattet. Die Dicke des Sägeblattes einschliefslich der nothwendigen Schränkung der Zähne übersteigt nicht 1^{mm},6 und wird somit der Kreissäge gegenüber weit weniger Material durch den Schnitt verwüstet. Die Bandsägerollen haben 1525^{mm} Durchmesser und gestatten das Auflegen von Sägeblättern bis zu 100^{mm} Breite. Die Mittelentfernung derselben ist möglichst klein gehalten, um möglichst kurze Sägeblätter zu erhalten und die Führung des Arbeitsstückes möglichst nahe an die Bandsägerollen heranzubringen, dadurch die freie Länge des Sägeblattes nicht unnütz grofs werden zu lassen und die Vibrationen desselben thunlichst hintanzuhalten. Die Rollen machen 300 Umdrehungen in der Minute und beträgt somit die Geschwindigkeit des Sägeblattes oder die Schnittgeschwindigkeit rund 24^{m} in der Secunde. Der Vorschub erfolgt selbstthätig durch vier verticale Walzen, welche sämmtlich durch Zahnräder von der an der Arbeitsseite der Maschine unten angebrachten Frictionsscheibe angetrieben werden; letztere wird durch eine radial verschiebbare Frictions-

Digitized by Google

rolle mit wechselnder Umdrehungszahl und diese endlich durch Schnur und Schnurrollen von der Antriebswelle, welche zugleich die Achse der unteren Bandsägerolle ist, in Umdrehung versetzt. Zur Aenderung der Umdrehungszahl der Frictionsrolle sind auf der Achse derselben zwei Schnurrollen von verschiedenem Durchmesser vorhanden. Fig. 3 und 4, welche diese Bandsäge in zwei perspectivischen Ansichten mit der Arbeitsseite, Vorder- und Rückseite zeigen, lassen dies deutlich ersehen. Die Verstellung der Vorschubwalzen erfolgt durch Handrad und Schraube; letztere ist im Ende eines kurzen Hebels gelagert, welcher, mit dem in Fig. 3 sichtbaren, nach abwärts gekröpften und durch ein Gewicht belasteten Hebel auf gemeinschaftlicher Achse festgestellt, das Andrücken der Vorschubwalzen an das Arbeitsstück vermittelt. Die Gröfse des Vorschubes beträgt 1,52 bis $7^m,6$ in der Minute. Bei $7^m,6$ Vorschub und 24^m Blattgeschwindigkeit ergibt sich das Verhältnifs des Vorschubes in der Secunde zur Schnittgeschwindigkeit rund mit 1 : 190, also ziemlich grofs, wie es erfahrungsgemäfs nur bei guter Rückenführung des Sägeblattes möglich ist. Bei $1^m,52$ Vorschub in der Minute ergibt sich dieses Verhältnifs rund mit 1 : 950, was wohl für die schwierigsten Schnitte genügt.

Das Sägeblatt ist über und unter dem Arbeitsstücke derart geführt, dafs es weder nach rückwärts, noch seitlich ausweichen kann; es läuft mit seinem Rücken gegen Frictionsrollen an und wird am seitlichen Ausweichen durch nachstellbare Holzbacken verhindert. Die beiden Führungen sind an einem Ständer angebracht, und zwar die obere der Höhe des Arbeitsstückes entsprechend durch einen Handhebel verstellbar. Um das Abnehmen des Sägeblattes zu gestatten, können auch beide Führungen entfernt werden. Die Spannung des Sägeblattes erfolgt durch ein Gewicht und passende Hebelübersetzung. Das Gewicht liegt dicht über dem Fufsboden, wodurch die bei hoch oben liegendem Gewichte unvermeidlichen Vibrationen beseitigt sind. Zur gleichmäfsigen Uebertragung des Spannungsdruckes auf beide Rollenachsen sind auf diese aufserhalb der Rollen Lager aufgebracht, welche durch eine in Gelenken eingehängte, mit Vorrichtung zum Verlängern und Verkürzen versehene Säule verbunden sind.

Die Bandsägerollen bestehen aus einem gufseisernen Armkreuze und hölzernen Kranze; letzterer ist aufsen mit einem Kautschuk- oder Lederbande überzogen, auf welchem das Sägeblatt aufliegt. Zur Reinhaltung der Rollenkränze sind in den Abbildungen ersichtliche kleine Bürsten vorhanden.

Die in Fig. 5 und 6 dargestellten, speciell für den Wagenbau und Brückenbau zum Bohren schwerer Hölzer bestimmten Horizontalbohrmaschinen vereinigen mit grofser Einfachheit der Construction leichte Einstellung des Bohrers für bestimmte Höhen, bezieh. auch für bestimmte Richtungen der Bohrlöcher, und raschen Vorschub des Bohrers. Das

Digitized by Google

Arbeitsstück ruht auf den Tragrollen des mit dem Gestelle der Maschine verbundenen, an den Enden durch Säulen gestützten Tisches und kann somit gleichfalls leicht verschoben werden, um eine andere Stelle desselben dem Bohrer gegenüber zu stellen. Die Bohrspindel ist bei beiden Maschinen in einer Hülse verschiebbar und mit dieser durch Feder und Nuth für die Uebertragung der Drehbewegung verbunden. Die Hülse ist in einem vertical am Ständer verstellbaren Quersupporte gelagert und trägt zwischen den Lagern die Antriebsriemenscheibe. Die verticale Verstellung des Quersupportes erfolgt durch ein Handrad und zwei Kegelräder, wovon das eine das Muttergewinde für die mit dem Quersupporte fest verbundene Schraubenspindel enthält und im oberen Ständerquerstücke drehbar gelagert ist. Der Vorschub des Bohrers erfolgt von Hand durch eine mit Handgriff versehene, in cylindrischen Bohrungen gerade geführte Zugstange, welche die Bohrspindel am rückwärtigen Ende mittels eines Querstückes anfafst. Bei der zweiten Maschine (Fig. 6) ist der Ständer, an welchem der Quersupport verstellt wird, nicht mit dem Untergestelle der Maschine fest verbunden, sondern um eine verticale Achse drehbar auf einem Schlitten befestigt, welcher, am Untergestelle in Prismen geführt, senkrecht zur Tischrichtung durch Handrad und Schraubenspindel verschoben werden kann. Sie wird deshalb Radial-Horizontalbohrmaschine *(radial horizontal car boring machine)* genannt und soll hauptsächlich die Schwierigkeiten des Bohrens solcher schiefer Löcher beseitigen, wie sie das in Fig. 6 am Fufse der Maschine abgebildete Arbeitsstück zeigt. Die horizontale Verschiebung des Schlittens mit dem Ständer ist nothwendig, um beim Bohren schiefer Löcher bei eingeschobener Bohrspindel mit dem Bohrer möglichst nahe an das Arbeitsstück heran zu können.

Die horizontale Verschiebung der Bohrspindel beträgt bei der Maschine mit feststehendem Ständer (Fig. 5) 440^{mm} und bei jener mit drehbarem Ständer (Fig. 6) 610^{mm}.

Die Thür-Schleifmaschine, welche in Fig. 7 veranschaulicht ist, dient zum Abschleifen oder Abputzen der bereits fertig zusammengefügten Thüren mittels auf eine rotirende Scheibe aufgezogenen Sandpapieres und stimmt im Principe mit *H. B. Smith*'s Sandpapiermaschine (*1878 229 321) überein, unterscheidet sich jedoch von dieser durch die freie Aufstellung; letztere erinnert an die ebenfalls schon beschriebene, in Paris ausgestellt gewesene Schleif- und Hobelmaschine von *Wilh. Gibson und Comp.* in Gothenburg (*1878 229 210), weicht jedoch eben durch die Weglassung des zweiten Ständers mit der gleichartig gebauten Hobelmaschine wieder von dieser ab. Der Ausführung nach unterscheidet sie sich von letzterer wesentlich dadurch, dafs hier mit Ausnahme der Tischplatte sämmtliche Theile aus Eisen und Stahl hergestellt sind, während das ganze Gestelle der *Gibson*'schen Maschine aus Holz gefertigt war. Im Allgemeinen möchten noch die glatten

Digitized by Google

gerundeten Formen aller Theile und des Hohlgufsständers dieser Maschine hervorgehoben werden; die Constructionsdetails derselben sind aus der Abbildung leicht zu entnehmen. Bezüglich der Handhabung dieser Maschine und ihrer Arbeitsweise ist wohl der oben angeführten Mittheilung nichts mehr hinzuzufügen.

Es mag schliefslich noch angeführt werden, dafs *J. A. Fay und Comp.* in Deutschland durch *M. Wilczynski* in Hamburg vertreten sind.

Western's vierseitige Simshobelmaschine (Fig. 8 und 9 Taf. 27).

Diese in Fig. 8 und 9 Taf. 27 in Ansicht und Draufsicht dargestellte, von *Western und Comp.* in London patentirte Maschine unterscheidet sich von älteren derselben Art durch den Antrieb der Vorschubwalzen und durch die Stellung der beiden verticalen Messerwellen. Sie besitzt zwei horizotale Messerwellen, wovon die untere im Maschinenmittel im Gestelle fest gelagert und die obere mit dem ihre Lager tragenden Quersupport auf einem Ständer mit geneigter Prismenführung vertical verstellbar ist, wie auch sonst bei grofsen vierseitigen Holzhobelmaschinen gebräuchlich. Die beiden verticalen Messerwellen befinden sich aber nicht zwischen ersteren, sondern am Ende des Maschinengestelles und ragen aus der dort vorhandenen Aussparung des Tisches über die Tischfläche empor. Durch die Verstellbarkeit der letzteren im Winkel können ohne Schwierigkeit untergliedrige und einfache Leisten von der Seite gehobelt werden. Von den vorhandenen vier Vorschubwalzen sind die oberen zwei über dem Tische freitragend auf den zugehörigen Achsen montirt, wodurch es ermöglicht ist, nöthigenfalls die cylindrischen durch conische Walzen zu ersetzen. Im Antriebmechanismus der Vorschubwalzen befindet sich zur Bewegungsübertragung mit wechselnder Umdrehungszahl eine Frictionsscheibe und eine auf ihrer Achse durch Schraubenspindel verschiebbare, durch Hebelbelastung an erstere angedrückte Frictionsrolle. Die Verschiebung der letzteren kann mittels eines Handrades vom Arbeiterstande während des Ganges der Maschine bewerkstelligt werden. Der Vorschub ist daher innerhalb der durch die Dimensionen der Frictionsscheibe und Frictionsrolle bestimmten Grenzen absolut veränderlich und beträgt 1,5 bis 15^{m} in der Minute.

Maschinen dieser Art werden von *Western und Comp.* in fünf Gröfsen gebaut und zwar für 75, 130, 180, 230 und 305^{mm} Holzbreite; die Vorgelegewelle macht bei der ersten 800, bei der zweiten 700 und bei den übrigen drei 600 Umdrehungen in der Minute; die erforderliche Betriebskraft soll der Reihe nach 2, 3, 3, 4 und 5^{e} betragen. *J. P.*

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

S. G. Cohnfeld's selbstthätiger Dampfkesselspeiseapparat.

Mittheilung aus dem Ingenieurbureau von Dr. Proell und Scharowsky in Dresden.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Die Güte einer Kesselanlage und die Oekonomie im Kohlenverbrauch hängt u. a. im hohen Grade von der Temperatur des Speisewassers ab und der Art und Weise, wie dasselbe dem Kessel zugeführt wird. Je wärmer das Speisewasser ist, desto gröfser ist die sogen. Verdampfungsfähigkeit des Kessels, d. h. die Menge Wasser, welche 1^{k} Kohle in der Stunde zu verdampfen im Stande ist. Andererseits wirkt aber auch die Gleichmäfsigkeit in der Zuführung des Speisewassers günstig auf den Effect der Kesselanlage; denn je unregelmäfsiger und in je gröfseren Pausen die Speisung des Kessels erfolgt, desto ungleichmäfsiger ist auch die Dampfentwicklung im Kessel, und unter gleichen Verhältnissen wird man mit einem um so kleineren Dampf- und Wasserraum auskommen, je mehr man im Stande ist, in kürzester Zeit die verbrauchte Dampf- und Wassermenge zu ersetzen.

Es ist daher erklärlich, dafs der Erfindungsgeist sich schon lange mit der Construction von Speisevorrichtungen beschäftigt hat — Vorrichtungen, bei denen nicht allein kaltes, sondern auch vorgewärmtes bezieh. bis zur Siedetemperatur erhitztes Wasser in den Kessel gedrückt wird. Von der einfachsten Vorrichtung ausgehend, dem sogen. „*Retour d'eau*“, einem über dem Kessel angebrachten Gefäfs, aus welchem das Speisewasser in Folge von Druckausgleichung selbstthätig ausläuft, gelangte man zu mehr oder minder complicirten Constructionen, die in Bezug auf Sicherheit im Betriebe viel zu wünschen übrig liefsen. Zwei Speiseapparate, die von der Maschine oder von Hand in Betrieb gesetzte oder selbstthätig arbeitende Druckpumpe und der Injector, sind zur Zeit die verbreitetsten, erstere weil sie (wenn in Ordnung) die Speisung des Kessels sicher vollzieht, und letzterer wegen seiner Einfachheit, Billigkeit und Fähigkeit, selbst vorgewärmtes Wasser in den Kessel zu drücken. Der grofse Nutzeffect, mit welchem der Injector arbeitet — derselbe ist bekanntlich als eine fast ohne Reibung arbeitende Pumpe anzusehen — und die in ihm gleichzeitig stattfindende Erwärmung des Speisewassers und seine anderen vorhin genannten Eigenschaften haben ihm eine weite Verbreitung verschafft, trotz seiner öfteren Unzuverlässigkeit und der aufmerksamen Wartung, welche er bedarf. Sowohl Druckpumpe als Injector haben aber beide den grofsen Fehler, dafs sie nicht continuirlich arbeiten können, weil bisher eine sicher functionirende Verbindung bezieh. Abhängigkeit zwischen diesen beiden und dem Wasserstande im Kessel nicht erfunden worden ist und auch wohl kaum erfunden werden wird. Es kann also bei ihnen von den

Digitized by Google

Vortheilen, welche mit einer ununterbrochenen Speisung des Kessels verbunden ist, nicht die Rede sein.

In dieser Hinsicht bietet nun der selbstthätig wirkende Kesselspeiseapparat von *S. G. Cohnfeld* in Dresden (*D. R. P. Nr. 3214 vom 1. August 1877 und Zusatz *Nr. 4653 vom 20. Januar 1878) ein hohes Interesse dar, nicht allein vom Standpunkte der Praxis, deren Anforderungen er, was Sicherheit im Betriebe anbelangt, in hohem Grade Rechnung trägt, sondern auch vom Standpunkte der Wissenschaft. Wir glauben nicht zu viel zu sagen, wenn wir den *Cohnfeld*'schen Apparat als eine zum mindesten ebenso sinnreiche Erfindung bezeichnen, wie s. Z. die des Injectors, der den Namen seines Erfinders *Giffard* zu einem der bekanntesten der Technik gemacht hat. Die Explosionsgefahr in Folge Wassermangel ist durch den *Cohnfeld*'schen Apparat geradezu beseitigt; die Kohlenersparnifs ist nicht unbeträchtlich erhöht; sie schwankt nach genauen Versuchen zwischen 7,5 und 11 Proc., und der Apparat ist fähig, heifses Wasser bis 85° dem Kessel zuzuführen. Die Speisung erfolgt je nach der Gröfse des Dampfverbrauches etwa alle 8 bis 12 Secunden.

Gehen wir jetzt zur näheren Beschreibung des Apparates über; die schematische Figur 1 Taf. 28 zeigt einen Längsschnitt durch denselben in Verbindung mit dem Kessel. Sein Haupttheil besteht aus einem cylindrischen, aufrecht stehenden Gefäfs, welches durch einen schlechten Wärmeleiter K in zwei Theile A und B getheilt ist. Beide Abtheilungen sind durch zwei heberförmig gekrümmte Rohre mit einander verbunden, wobei einerseits das Rohr $b b_1$ das obere Ende der Abtheilung B mit dem oberen Ende der unteren Abtheilung A und andererseits das Rohr $a a_1$ das obere Ende von A mit dem unteren Ende von B verbindet. Der Dampf gelangt durch ein verticales Steigrohr p und Verbindungsrohr $e e_1$ in die untere Abtheilung A, während aus dieser ein mit einem Ventil m verschliefsbares Rohr d das Wasser in den Kessel führt. In die obere Abtheilung B mündet das Saugrohr c, welches ebenfalls mit einem doppelsitzigen Rückschlagventil n versehen ist. In dem Dampfrohr $e e_1$ befindet sich in einem metallenen Gehäuse die sogen. Beschleunigungscolonne k, welche wir weiter unten ausführlich beschreiben werden.

Die Wirkung des Apparates ist nun folgende: Wir denken uns den Apparat vollständig mit Wasser gefüllt und das gerade in der Höhe des Wasserspiegels endende Steigrohr von diesem geschlossen. Das Wasser im Apparat ist von dem Saug- und Druckventil eingeschlossen und befindet sich je nach der Lage des Speisewasserbehälters J unter dem Druck einer hängenden oder stehenden Wassersäule. Sobald nun in Folge vorgeschrittener Dampfbildung die Mündung des Steigrohres p im Kessel frei wird, tritt der Dampf durch die Beschleunigungscolonne k in den Behälter A. Wenige Augenblicke später findet

Digitized by Google

über und unter dem in A befindlichen Wasser eine Druckausgleichung statt; in Folge dessen öffnet sich das Speiseventil m und es strömt das Wasser aus dem Behälter A in den Kessel. Inzwischen beginnt der Dampf in Berührung mit den sich vergröfsernden Abkühlungsflächen der Gefäfswände sich zu condensiren, es entsteht eine Druckdifferenz, welche ein Steigen der Beschleunigungscolonne veranlafst.

Dieselbe besteht, wie Fig. 2 Taf. 28 zeigt, aus einer mit vier Längsrippen versehenen Säule s, welche zwischen sich und der inneren Wandung des Umhüllungsrohres gerade so viel Platz läfst, dafs der Dampf genügenden Durchgang findet. Die Säule sitzt unten auf einem Ansatz auf. Ueber der Säule befindet sich im Rohr ein Metallsitz, gegen welchen die Säule im gehobenen Zustande drückt und dem Dampf in dieser Stellung den Eintritt in den Apparat fast ganz verwehrt. Eine kleine Einkerbung auf der obersten Fläche der Säule bei t dient nur zur Aufhebung der Adhäsion.

Die in der Gefäfsabtheilung A eingeleitete Condensation des Dampfes bewirkt eine Druckdifferenz zwischen den beiden Endflächen der Säule, oder wie diese der Erfinder nennt, der Beschleunigungscolonne, grofs genug, um diese zu heben. Sobald sie gegen den oberen Metallsitz stöfst, hört die Dampfzuströmung auf, die Spannung des Dampfes nimmt allmälig ab, bis dieser bei niedrigstem Wasserspiegel im Gefäfs A durch die untere Krümmung des Rohres b_1 in den verticalen Schenkel b und die darin befindliche Wassersäule vor sich herdrückend aus diesem in das obere Gefäfs B tritt. In Folge des abnehmenden Dampfdruckes und der bis zu Null verminderten Geschwindigkeit des sinkenden Wassergewichtes in A hat sich das Ventil m geschlossen, der Dampf ist inzwischen bis unter den Atmosphärendruck condensirt und, während das in der oberen Abtheilung B enthaltene Wasser durch das Rohr bb_1 nach der unteren Abtheilung A fliefst und dieselbe füllt, ist ein selbstthätiges Ansaugen des Wassers aus dem Wasserbehälter J erfolgt, welches die Abtheilung B bezieh. das Verbindungsrohr aa_1 füllt. Der ganze Apparat ist wieder voll Wasser, die Beschleunigungscolonne fällt unter dem Drucke des auf ihr lastenden Wassers abwärts und hält wieder dem Dampf den Zutritt offen, sobald der Wasserspiegel aufs Neue die Mündung des Steigrohres p freimacht. Der Anfangszustand ist erreicht und das Spiel kann von vorn beginnen.

Es ist sehr bemerkenswerth, dafs der Apparat auch im Stande ist, den leeren Kessel mit Wasser anzufüllen. Die Fall- und Hebezeit der Beschleunigungscolonne ist gerade so bemessen, dafs es eines Impulses zum neuen Spiel von Seiten des Wasserstandes durch Oeffnen bezieh. Schliefsen der Mündung des Steigrohres nicht bedarf. Während der Füllperiode folgen natürlich die Spiele schnell auf einander; sie verfallen aber in ein gemäfsigtes Tempo, sobald der Wasserstand die normale Höhe erreicht hat und fortan den Dampfeintritt beherrscht.

Digitized by Google

Ferner ist es für den Apparat im hohen Grade charakteristisch, dafs die Beschleunigungscolonne nicht in das System gehört, dafs der Apparat auch ohne dieselbe bei entsprechender Dimensionirung der Gefäfse und des Dampfzuleitungsrohres arbeitet. [1]

Das Gewicht der Beschleunigungscolonne bedingt die Hebe- und Fallzeit. Beide Gröfsen stehen in Beziehung zu der Dauer der Condensation des Dampfes. Das Gewicht der Beschleunigungscolonne ist hiernach ein bestimmt bemessenes. In neuester Zeit ist die Leistungsfähigkeit der Apparate durch ein bemerkenswerthes Detail der Beschleunigungscolonne noch erhöht worden. Am oberen Ende derselben ist, wie in der Constructionszeichnung Fig. 3 Taf. 28 zu sehen, auf einen kleinen angedrehten Zapfen eine Scheibe lose aufgesteckt und durch eine Mutter gegen Abfallen gesichert. Das Loch in der Scheibe hat einen etwas gröfseren Durchmesser und die Scheibe ist in der Achse der Colonne ungefähr um den halben Hub der Beschleunigungscolonne verschiebbar. Der Apparat ist sonach in zwei Theile gespalten, in einen schwereren und einen leichteren. Wenn ein Druckunterschied entsteht, so wird sich zunächst und verhältnifsmäfsig schnell die Scheibe aufwärts bewegen und den freien Durchgangsquerschnitt für den Dampf verengen. Nun folgt der untere schwere Theil, der aber sofort wieder herunter fällt und die Scheibe mit sich zieht, sobald der Apparat sich wieder ganz mit Wasser gefüllt hat. Nachweislich hat diese Einrichtung das Spiel der Apparate noch mehr beschleunigt und die Leistung derselben wesentlich erhöht.

---

[1] Zur Erklärung dieser eigenthümlichen Erscheinung müssen wir noch näher auf die Bedeutung der Beschleunigungscolonne eingehen. Einige von Hrn. *Cohnfeld* gebaute Apparate waren ohne Beschleunigungscolonne ausgeführt. Es hatte sich dabei aber gezeigt, dafs das Dampfrohr zwischen Apparat und Kessel einen sehr kleinen Querschnitt erhalten mufste, und dafs dabei der Apparat sehr lang andauernde Spiele machte. Es erklärt sich dies aus dem sich langsam vollziehenden Wechsel zwischen Condensation und Hochdruck. Denn je mehr der Wasserspiegel in *A* sinkt, desto mehr vergröfsern sich die Abkühlungsflächen und desto mehr überwiegt die Wärmeabfuhr die Wärmezufuhr. Schliefslich condensirt der Dampf, wenn auch nach längerer Zeit, unter die Atmosphäre, der Apparat füllt sich wieder von Neuem, der Raum verkleinert sich, bis schliefslich die Wärmezufuhr über die Wärmeabfuhr das Uebergewicht gewinnt und eine Ausgleichung des Dampfdruckes eintritt und damit ein neues Spiel des Apparates, insbesondere wenn der Wasserspiegel die Mündung des Steigrohres frei macht.

Wollte man mit solch einem ohne Beschleunigungscolonne versehenen Apparat einen Dampfkessel andauernd speisen, so würde derselbe bei den in Betracht kommenden Wassermengen und bei der Zeit, in welcher die Speisung erfolgen mufs, eine sehr bedeutende Gröfse erhalten müssen, die insbesondere seine leichte und bequeme Montage am Kessel sehr erschweren würde. Aufserdem würde sich das sehr enge Dampfrohr leicht verstopfen und dadurch den Betrieb stören. Beiden Uebelständen ist nun durch die Beschleunigungscolonne abgeholfen, die ihr Beiwort „Beschleunigung" daher hat, dafs sie die Anzahl der Spiele innerhalb einer gewissen Zeit beschleunigt und es somit ermöglicht, dafs man mit viel kleineren Apparaten gröfsere Wassermassen bewältigen kann.

Digitized by Google

Bezüglich der Temperatur des Speisewassers haben Versuche ergeben, dafs der Apparat:

kaltes Wasser bis zu 6^m
warmes „ von 40^0 bis zu 5^m
„ „ „ 60 „ „ 3
„ „ „ 70 „ „ 2

im letzten Falle aber nur noch bei 2 bis $2^at,5$ Dampfdruck ansaugt. Wasser von 80^0 und mehr kann der Apparat nur von oben nehmen und auch dann nur, wenn die Wassersäule nicht weniger als 4 bis 5^m normal beträgt und das Saugrohr nur wenig Krümmungen hat.

Der Apparat ist mit einigen Armaturen versehen, welche für den betriebssicheren Gang desselben von grofser Bedeutung sind. Auf der oberen Gefäfsabtheilung *B* befinden sich (vgl. Fig. 1) ein kleines Luftventil, bestehend aus einer zwischen zwei Sitzen spielenden Gummikugel *l*, welche mit Kork gefüllt ist. Das nach *B* angesaugte Wasser und der daselbst condensirte Dampf entwickelt eine reichliche Luftmenge, welche durch das Ventil ihren Abzug findet. Andererseits verhindert aber auch die Luftkugel ein Eindringen der Luft von aufsen in den Apparat während der Füllperiode, insbesondere wenn das Röhrchen *h* am Ventilgehäuse durch ein dünnes Rohr mit dem Speisewasserbehälter in Verbindung gesetzt ist.

Wenn der Apparat sich ordnungsmäfsig im Betriebe befindet, darf nie Dampf durch das Rohr $a\,a_1$ nach *A* übertreten. Es tritt dies nur ein, wenn das Speisewasser zu heifs oder im Behälter Wassermangel eintritt, so dafs Luft durch das Saugrohr *c* in den Apparat eindringt. Es ist dies sofort durch ein heftiges polterndes Geräusch zu erkennen, das an Stelle der früheren Ruhe und gesetzmäfsig auf einander folgenden Pulsationen und Schläge eintritt. Die selbstthätige Füllung des Apparates hört auf und alle Räume füllen sich mit Dampf. Sobald dieser ungewöhnliche Fall eintritt, ertönt eine Lärmpfeife *u* (Fig. 1), welche sich auf dem Rohr *a* befindet und dadurch in Thätigkeit gesetzt wird, dafs der Dampf eine in die Pfeife gelegte Scheibe von einer leicht schmelzbaren Metalllegirung schmilzt und sich auf diese Weise den Weg in das Mundstück der Pfeife bahnt. Der Heizer wird sofort gemahnt. Sobald dieser eine neue Compositionsscheibe eingelegt, die störende Ursache beseitigt und den Apparat wieder mit frischem Wasser gefüllt hat, was durch Hineinleiten von Dampf und Condensation desselben, bezieh. durch directes Anfüllen durch das abgeschraubte Luftventil erreicht wird, tritt der Apparat wieder in ruhigen Betrieb. Absichtlich vorgenommene Störungen haben stets den eben beschriebenen Vorgang herbeigeführt, so dafs dadurch die Betriebssicherheit des Apparates zur Genüge festgestellt ist.

Aus der Zeichnung Fig. 3 ist ersichtlich, dafs der Dampf nicht unmittelbar auf die betreffenden Wasserspiegel strömt. Zwei durchlöcherte Kupferplatten vertheilen in der unteren und in der oberen Abtheilung den einströmenden Dampf gleichmäfsig über die ganze

Digitized by Google

Fläche. Wenn der Apparat auch ohne diese Siebe arbeitet, so verhindern dieselben doch ein plötzliches locales Aufwallen der Wassermasse in Folge ungleichen Druckes.

Zu bemerken ist noch, dafs *Cohnfeld* in neuester Zeit noch eine zweite Allarmpfeife mit dem Apparat in Verbindung gebracht hat. Auf den trichterförmigen Wasserabscheider des Standrohres *p* (Fig. 1) ist nämlich ein *Black*'scher Speiserufer gesetzt, dessen Rohr bis zum tiefsten Wasserstand reicht. Das Dampfzulafsventil *D* zum Apparat befindet sich seitlich am Wasserabscheider, wie aus Fig. 1 hervorgeht. Sollte dasselbe einmal aus Versehen oder Unachtsamkeit geschlossen bleiben und der Wasserspiegel im Kessel in Folge von Dampfentnahme unter die statthafte Grenze sinken, so würde sofort die *Black*'sche Allarmpfeife ertönen.

Es mag noch bemerkt werden, dafs auch ein Apparat zur Speisung mehrerer Kessel verwendet werden kann. Zu dem Ende werden die Wasserräume der Kessel durch passend angebrachte Rohre (die Abblasrohre eignen sich für diesen Zweck sehr gut) in Verbindung mit einander gebracht, ebenso die Dampfräume. Hierbei steht selbstverständlich in allen Kesseln der Wasserspiegel gleich hoch und es genügt dann ein hinreichend grofser Apparat zur Speisung sämmtlicher Kessel.

In Folge der völligen Betriebssicherheit des Apparates, die bereits durch fast 500 bis 1. Januar 1879 im In- und Auslande in Thätigkeit befindliche Apparate festgestellt ist, ist der *Cohnfeld*'sche Apparat als zuverlässige Speisevorrichtung im Sinne von § 4 der allgemeinen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln vom 29. Mai 1871 amtlich anerkannt worden, und wir sehen im Interesse eines rationellen Kesselbetriebes einer allgemeineren Verbreitung dieser geistvollen Erfindung entgegen.

F. Quatram's Effectometer.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Der vorliegende Apparat (* D. R. P. Nr. 1194 vom 8. August 1877) ist seiner Wesenheit nach eine Combination des schon längst bekannten und u. a. durch ein sehr schönes Exemplar im Gewerbemuseum zu Karlsruhe vertretenen Pendelkraftmessers mit dem gleichfalls nicht unbekannten und bei *Kollinger*'s Zugkraftmesser angebrachten selbstthätigen Registrirapparate, interessirt jedoch immerhin durch seine hübsche constructive Durchführung.

Ein nach Art der Schleifsteintröge construirtes Gestell (Fig. 4 und 5 Taf. 28) trägt in langen Hülsen gelagert zwei Wellen, jede mit einer Riemenscheibe aufsen, einem Kegelrade innen; die eine Riemen-

Digitized by Google

scheibe dient zur Aufnahme der bewegenden Kraft, die andere zum Fortleiten derselben in die Arbeitsmaschine, nachdem sie den messenden Apparat passirt hat. Dieser selbst besteht aus einem in gleicher Achse mit den beiden Wellenstummeln, aber vollständig unabhängig von denselben gelagerten pendelnden Arm, welcher am Ende mit einem Gewichte belastet ist und in der Mitte ein lose aufgesetztes Kegelrad trägt, das die einander gegenüber stehenden Kegelräder der Wellenstummel verbindet und so die Kraft von der treibenden Riemenscheibe auf die getriebene überträgt. Der Zahndruck beider Kegelräder wirkt dabei nach derselben Richtung und erzeugt ein Umdrehungsmoment, welches den pendelnden Arm aus seiner vertical abwärts gerichteten Mittellage Fig. 5 je nach der Bewegungsrichtung rechts verdreht oder links, wie in Fig. 4 angedeutet. So lange findet dieses Verdrehen statt, bis das Moment aus dem horizontalen Schwerpunktsabstande des pendelnden Armes, multiplicirt mit dessen Gesammtgewicht, gleich ist dem doppelten Zahndrucke, multiplicirt mit dem Radius der Kegelräder, worauf die weitere Kraftübertragung im Gleichgewichtszustande und ohne Verdrehung des Pendels stattfindet, bis ein Wechsel in der Arbeitsleistung eintritt. Nachdem das Gewicht des Pendels einerseits, der Radius der Kegelräder andererseits Constante sind, so folgt aus der bestehenden Momentengleichheit sofort, dafs der horizontale Linearausschlag des Pendels (bezieh. der Sinus des Ausschlagwinkels) proportional ist dem Zahndruck. Es wird daher der Pendelarm nach aufwärts verlängert und mit einem vorstehenden Zapfen in dem verticalen Schlitz eines Gleitstückes *g* geführt, dessen nach aufwärts gerichteter Zeiger auf einer entsprechend eingetheilten Scale sofort den Zahndruck, bezieh. auch die Riemenspannung angibt.

Hat man auf diese Weise in jedem Augenblicke ein Mafs des vorhandenen Zahndruckes, so gehört nur mehr eine Combination mit der Tourenzahl dazu, um sofort die geleistete Arbeit in Meterkilogramm anzugeben.

Zunächst dient hierzu die Scheibe *s*, welche durch Zahnradübersetzung mit dem einen Wellenstummel verbunden ist; wider die flache Seite derselben wird ein scharfkantiges Röllchen gepreſst und derart gleichfalls in Drehung versetzt, welche sich dann durch die Welle dieses Röllchens und zwei Verzahnungen auf den Zeiger eines aufsen angebrachten Zifferblattes überträgt. Doch geschieht dies nicht in constantem Verhältnisse, da das Röllchen nicht stets dieselbe Stelle der Frictionsscheibe berührt, sondern auf einem Schleifkeil seiner Welle verschoben werden kann und zwar, wie aus Fig. 4 ersichtlich, durch einen von der Gleitschiene *g* vorstehenden Mitnehmer. Hierdurch ist die Stellung des Röllchens von der Lage des Pendels abhängig; hängt letzteres bei der Arbeitsübertragung Null vertical nach abwärts, so befindet sich das Röllchen genau vor dem Mittelpunkte der Frictions-

Digitized by Google

scheibe und könnte somit, selbst wenn sich diese drehen würde, keine Bewegung auf den Zeiger übertragen; je weiter das Pendel gehoben wird, desto mehr wird das Röllchen aus dem Mittel der Scheibe *s* verschoben und in um so raschere Umdrehung wird es versetzt. Und da diese Steigerung der Umdrehungszahl direct und einfach proportional ist dem Sinus des Pendelwinkels, dieser aber ebenso dem Zahndruck proportional bleibt, so gibt nunmehr auch die Umdrehungszahl des Röllchens, da sie sich als ein Product der Tourenzahl der Frictionsscheibe *s* und des Ausschlages des Pendelarmes darstellt, ein directes Mafs der aus Zahndruck und Zahngeschwindigkeit zusammengesetzten Arbeitsleistung. In Folge der Verbindung des Registrirwerkes mit dem *linken* Wellenstummel des Apparates (Fig. 5) empfiehlt es sich auch, um genau die geleistete Arbeit zu erhalten, den Antrieb von der rechten Riemenscheibe erfolgen zu lassen.

Es ist hiernach numehr das Zifferblatt entsprechend einzutheilen und der Apparat derart zu justiren, dafs einer vollen Umdrehung des Zeigers eine Zehnerpotenz, etwa 100 Meterkilogramm entspricht; nun wird ein Zählwerk zugefügt, welches die vollen Umdrehungen des Zeigers angibt, und es läfst sich jederzeit die bis dahin geleistete Gesammtarbeit ablesen. Unabhängig hiervon gibt der Apparat aufserdem noch auf der früher erwähnten graden Scale die Riemenspannungen an.

M-M.

Transmissionswellen-Lager von G. Vollrath in Altona.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Der Zweck dieser Anordnung (* D. R. P. Nr. 207 vom 19. August 1877) ist, eine vortheilhafte und einfache Lagerung für Wellen, Wellenleitungen und Zapfen aller Art zu schaffen. Die Skizzen Fig. 6 bis 9 Taf. 28 veranschaulichen die Erfindung an einer Wellenleitung mit Hängelager; dieselbe wird aber auch in ganz gleicher Construction für Stehlager und Zapfenlager aller Art verwendet.

Der Hängelagerbock bildet unten einen offenen Ring, worin die geschlossene Lagerbüchse, welche genau auf die zugehörige Welle aufgepafst sein mufs, eingeschoben wird. Die Büchse kann von Gufseisen o. dgl. hergestellt sein und ruht mittels zweier Vorsprünge im Lagerbock; mittels der Stellschraube *s* wird sie im Lager gehalten. Damit der Lagerbock durch den Druck der Welle nicht aus einander gedrängt wird, ist ein mit Klammern versehener Deckel am unteren Ende am Bock festgeschraubt. Bei dem neuen Lager werden nur die Anlageflächen des Deckels bearbeitet, wenn diese Construction des Zusammenhalters gewählt wird, während die Büchse nur dann an den

Digitized by Google

Endflächen gedreht wird, wenn Stellringe dagegen laufen. Die Oeffnung nach unten ist nur bei Hängelagern nöthig, welche für Wellenleitungen verwendet werden, weil bei Transmissionen einzelne Wellen ausgewechselt oder beim Montiren in die Lagerung eingefügt werden müssen. Die Oeffnung braucht aber nur die Gröfse zu haben, dafs die Welle hindurch gebracht werden kann, da die Lagerbüchse von seitwärts in den Lagerbock hineingebracht, bezieh. herausgeschoben werden kann.

Verstellbare Kurbelschleife von J. Klein in Frankenthal.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Diese Vorrichtung (* D. R. P. Nr. 518 vom 12. Juli 1877) ist zunächst in Fig. 1 bis 3 Taf. 29 in ihrer Anwendnung bei direct wirkenden Pumpen dargestellt und hat den Zweck, von der einen Kolbenstange zur anderen eine feste Verbindung, bestehend aus einem einzigen Stück, herzustellen und die Gleitbahnen durch eine einzige Schraube nach Belieben parallel zu einander verstellen zu können. Dies wird erreicht, indem man die Kurbelschleife, statt wie bisher aus zwei Stücken, aus einem Stücke herstellt und ein Lineal beilegt, welches an den zwei Enden je eine gleiche Keilfläche besitzt. Beim Verschieben des Lineals der Länge nach wird dasselbe alsdann nach einer dazu senkrechten Richtung parallel verschoben.

Aufser der leichten Regulirbarkeit hat diese Einrichtung auch den Vortheil, dafs die Kurbelachse sehr leicht aus der Schleife herausgenommen und wieder eingesetzt werden kann, ohne dafs der übrige Zusammenhang des Mechanismus verändert werden mufs. Mit einigen Veränderungen würde sich diese Construction auch sehr gut für die Coulissen der Allen'schen Steuerung eignen.

Dräger's Pumpe mit Saugwindkessel.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Die Skizzen Fig. 4 und 5 Taf. 29 stellen eine gewöhnliche Brunnenpumpe dar, welche mittels zweier Pratzen an die Wand geschraubt wird. Der Kolben ist in gewöhnlicher Weise mit einer Ventilplatte versehen; unterhalb desselben im Pumpenstiefel befindet sich das Fufsventil. Während jedoch bei einer gewöhnlichen Pumpe unterhalb des letzteren Ventiles sich direct das Saugrohr anschliefst, steigt dasselbe hier in einer Röhre seitlich vom Pumpenstiefel auf und fällt von hier aus in das Sammelgehäuse, in welches der Pumpenstiefel eingetaucht ist.

Digitized by Google

Beim Aufgange des Kolbens schöpft die Pumpe aus dem Sammelbehälter, vermindert dadurch das darin enthaltene Wasservolum und bewirkt so eine Verdünnung der oben angesammelten Luft. In Folge dieser Luftverdünnung wird nun das Wasser in das Saugrohr hinaufgepreſst und füllt neuerdings das Sammelgefäſs. Dies währt so lange, als die Luft in dem Saugwindkessel genügend verdünnt ist, und kann somit auch beim Rückgang der Pumpe fortdauern, so daſs bei passend gewählten Verhältnissen das Saugwasser ununterbrochen zuströmt und dem entsprechend das Saugrohr auf den halben Querschnitt einer gewöhnlichen Pumpenanlage vermindert werden kann.

Aufser diesen speciell für abyssinische (oder Norton-) Pumpen (* 1869 191 94. 192 461) wichtigen Vorzüge gewährt diese von *J. H. Dräger* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 2681 vom 28. März 1878) patentirte Pumpe den wesentlichen Vortheil, daſs die Gefahr des Trockenlaufens ganz ausgeschlossen ist. *Fr.*

Gelenkverbindung für Bohrgestänge zum Aufwinden ohne Auseinandernehmen des Gestänges.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Bei dem Aufholen und Einhängen der Bohrgestänge verursacht das Ab- und Anschrauben der einzelnen Gestängezüge einen erheblichen Zeit- und Kostenaufwand; eine Ersparniſs hierin wird durch die von *C. Sachse* in Orzesche (* D. R. P. Nr. 2110 vom 7. Februar 1878 und Zusatz Nr. 5947 vom 19. December 1878) angegebene, in Fig. 6 und 7 Taf. 29 skizzirte Einrichtung bezweckt.

Die Stange erhält in einer Entfernung von etwa 1^{m} über ihrem unteren Ende ein Gabelgelenk g, welches entsprechend stark und sorgfältig bearbeitet werden muſs. Unterhalb des Gelenkes ist die Stange rund, oberhalb vierkantig und trägt an ihrem oberen Ende wie gewöhnlich zwei Wülste und die Schraubenspindel des Stangenschlosses s. Die Schraubenspindel hat eine kurze cylindrische Verlängerung, welche einen kurzen vierkantigen Zapfen z trägt. Das Muttergewinde zur Schraube ist in die Hülse h eingeschnitten, deren innere Fläche hierauf kegelförmig, zuletzt cylindrisch — und zwar etwas weiter, als die Stange dick — ausgedreht ist. Die Hülse wird mit ihrem oberen Ende über das untere Stangenende gestreift und kann bis an das Gelenk hinaufgeschoben werden; hierauf wird der unterste Theil der Stange gestaucht und ähnlich der Kegelfläche in der Hülse gestaltet. In der Unterfläche des Stangenendes wird hierauf ein vierkantiger Einschnitt hergestellt, welcher dem Zapfen z entspricht. Die

Digitized by Google

Hülse kann nun nur noch so weit über das unterste Stangenende herabgezogen werden, dafs der das Gewinde enthaltende Theil über die Stange vorsteht.

Bei der Verbindung zweier Stangen greift der Zapfen *z* der unteren Stange in den entsprechenden Einschnitt der oberen Stange; bei richtiger Bemessung des cylindrischen Ansatzes wird beim Anziehen der Schraube die Kegelfläche der Hülse fest gegen den betreffenden Theil der oberen Stange gepreſst und dadurch bei dem Eingriff des Zapfens eine sichere Verbindung der beiden Stangen hergestellt. Wird später beim Betriebe ein Anziehen der Schrauben nothwendig, so feilt man die cylindrische Verlängerung um den Zapfen *z* etwas ab.

Beim Aufholen des Gestänges werden die Schraubenverbindungen nicht gelöst; die Stangen werden in ihren Gelenken über ein Gerüst (Fig. 7) bis zur Horizontalen gebogen. Wird hierbei die Fortbewegung des Gestänges in einer horizontalen oder schwach geneigten Ebene durch Anbringung von Rollen erleichtert, so können beliebig lange Gestängezüge zu Tage gehoben werden.

R. Wagner's doppelt wirkende Balancierpresse.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Um die Vortheile doppelt wirkender Excenterpressen, welche wegen des bedeutenden, zu ihrem Betriebe erforderlichen Kraftaufwandes nur durch Elementarkraft getrieben werden können, auch bei Handbetrieb zu erreichen, wurde von *Rich. Wagner* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 3823 vom 28. Juni 1878) eine doppelt wirkende Balancierpresse zum gleichzeitigen Schneiden und Prägen oder Lochen construirt. Diese Maschine ist in Fig. 8 und 9 Taf. 29 dargestellt und besteht aus einer gewöhnlichen Schrauben-Balancierpresse mit durch Druckstangen in der Richtung der Spindelachse bewegtem Querstücke.

Auf dem cylindrischen Theile der Spindel *a* oberhalb des Gewindes ist ein Zahnrad *d* mit schrägen Zähnen befestigt, welches in den auf der Säule *e* lose aufgesteckten Zahnsector *f* eingreift und denselben, sowie das mit ihm fest verbundene, mit zwei Zähnen versehene Rad *g* bewegt. Die Zähne dieses Rades treiben mittels der Triebstöcke *1*, *2* und *3* die lose auf der Spindel *a* befindliche Scheibe *h* nach derselben Richtung, nach welcher die Spindel gedreht wird. Durch die Druckstangen *i*, welche mit Kugelzapfen in die Scheibe *h* und das Querstück *c* eingreifen, wird bei der Rechtsdrehung der Spindel das Querstück so lange nach abwärts bewegt, bis die Zähne des Rades *g* an den Triebstöcken *1* und *2* vorübergegangen sind, wonach letztere die

Digitized by Google

punktirt angegebene Stellung einnehmen und die Druckstangen vertical stehen. Ein Weiterdrehen der Spindel nach rechts hat nur noch ein Niedergehen des mit ihr verbundenen Stanz- oder Prägekolbens *b* zur Folge, während das Querstück in der zuvor erreichten tiefsten Stellung stehen bleibt. Bei der Linksdrehung der Spindel trifft der entsprechende Zahn des Rades *g* gegen den Stift *3* der Scheibe *h*, wodurch das Querstück wieder gehoben wird.

Am Querstück ist das Messer *l* befestigt, welches bei der tiefsten Stellung in die Matrize *m* eingetreten ist und die Form ausgeschnitten hat; inzwischen ist der Prägestempel *n* so weit niedergegangen, dafs er das ausgeschnittene Blech gegen die Unterlage *o* und mit dieser so weit abwärts drückt, bis letztere an der Platte *r* anliegt, in welcher Stellung die Prägung vollendet ist. Die Unterlage *o* drückt mittels der Stifte *p* gegen den Gummibuffer *q* und wird durch letzteren bei der Linksdrehung der Spindel wieder in ihre Anfangsstellung emporgehoben.

Timmin's Drehbankherz.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

In Fig. 10 und 11 Taf. 29 ist ein neues, von *J. Nelson* in Gateshead-on Tyne eingeführtes kleines Hilfswerkzeug für Drehbänke abgebildet, welches das gewöhnlich gebräuchliche schmiedeiserne Drehbankherz zu ersetzen bestimmt ist. Die Abbildung zeigt dasselbe in zwei Ansichten nach dem *Engineer*, 1879 B. 47 S. 258. Es besteht, wie leicht ersichtlich, aus einem Gehäuse, in welchem sich der Doppelhebel *A* theilweise eingeschlossen befindet, und aus der Druckschraube *B*. Das zwischen den Spitzen der Drehbank einzuspannende Arbeitsstück wird durch die doppel-V-förmige Oeffnung zwischen dem Gehäuse und dem Hebel *A* hindurchgeschoben und dann letzterer an dasselbe durch die Druckschraube *B* angedrückt. Während der Arbeit treibt nun der mit der Mitnehmerscheibe oder Planscheibe verbundene Mitnehmerstift *C* an *A* anliegend das Arbeitsstück um die Spitzenachse und bewirkt dadurch zugleich ein festeres Einklemmen des Arbeitsstückes im Herz, sobald der Schnittwiderstand gröfser wird. Es ist somit eine Verdrehung des Herzes am Arbeitsstücke und das damit im Zusammenhange stehende Verderben des vielleicht schon fertig bearbeiteten eingespannten Theiles desselben nicht so leicht möglich wie beim gewöhnlichen, eintheilig hergestellten Drehbankherz, bei welchem die Druckschraube unmittelbar auf das Arbeitsstück drückt.

Digitized by Google

Selbstthätige Fräsmaschine für Räder an Nähmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Diese von *G. Kärger* in Berlin (* D. R. P. Nr. 3690 vom 9. Mai 1878) patentirte Maschine ist in Fig. 12 bis 17 Taf. 29 dargestellt und bezweckt, den bisher an solchen Maschinen zum Nachstellen beschäftigten Arbeiter zu ersparen und dadurch die Arbeit des Räderschneidens billiger zu machen. Sie besorgt die jedesmalige Einstellung auf einen neuen Zahn selbstthätig und rückt sich auch, nachdem das Rad fertig geschnitten ist, selbstthätig aus.

Die Fräse *A* ist in gewöhnlicher Weise auf der Spindel *B* befestigt; durch die Stufenscheibe *C* wird *B* und die ganze Maschine in Bewegung gesetzt. Unter der Fräse liegt das zu schneidende Rad, zwischen dem Reitstock *D* und dem Spindelstock *E* auf einem Dorn eingespannt. Der Spindelstock *E* trägt die Theilscheibe *F*, in deren Umfang, weil tagelang Räder von gleicher Zähnezahl und Gröfse geschnitten werden, die bestimmte Zahl Lücken eingeschnitten ist, und in einem mit *E* fest verbundenen Arm *G* befindet sich der federnde Arretirungszahn *H*.

Concentrisch mit der Theilscheibe *F* schwingt das Scheibensegement *I*, welches als Träger der verstellbaren Sperrklinke *J* und des Winkelhebels *K* dient. Der eine Arm von *K* liegt zwischen dem vorspringenden Arretirungszahn *H* und dem Scheibensegement *I* auf dessen Kante, so dafs *I*, so lange der Zahn *H* nicht ausgehoben ist, sammt der Theilscheibe *F* unbeweglich ist. Erst wenn durch die am zweiten Arm vom Winkelhebel *K* befestigte Zugstange *L* der Zahn *H* ganz aus seinem Einschnitt gehoben ist, kann die Theilscheibe *F*, also auch das zu schneidende Rad, mittels des Sperrkegels *J* weiter gedreht werden, und zwar genau um die Entfernung des nächsten Einschnittes. Der Zahn *H* fällt, sobald die Bewegung von *L* in dem entgegengesetzten Sinne stattfindet, in seine Lücke ein und stellt die Scheibe *F* und das zu schneidende Rad fest.

Die Stange *L* ist mit ihrem zweiten Ende verstellbar in eine Schleife *M* eingehängt, die an einem Ende der Welle *O* sitzt, während am anderen der Hebel *N* befestigt ist. Dieser wird mittels einer Gleitrolle von einer Nuth in der auf der Welle *Q* sitzenden Scheibe *P* derart geführt, dafs er während $^4/_5$ des Umganges der Scheibe *P* stillsteht, während $^1/_5$ aber eine hin- und hergehende Bewegung macht, welche demnach die richtige Drehung der Theilscheibe verursacht.

Die sich mit einer Nuth und Feder in der Scheibe *P* verschiebende Welle *Q* ist durch Kugelgelenke mit der Welle *R* des Rades *S* verbunden und wird durch das Rad S_1, das Schneckenrad *T*, die Schnecke T_1, die Kegelräder *U* und U_1, endlich die Stufenscheiben *V* und V_1 von der Spindel *B* bewegt.

Um den Hin- und Hergang des zu schneidenden Rades zu bewirken, ist die den Reitstock *D* und den Spindelstock *E* tragende Winkelplatte *W* auf dem Kreuzsupport *X* befestigt, so dafs sie durch Hin- und Herschieben desselben die gewünschte Bewegung annimmt. Dieses Schieben wird dadurch bewirkt, dafs der um einen Stift *e* am Support schwingende Hebel *z*, dessen anderes Ende durch das in der festen Schleife *g* verstellbare Führungsstück *f* gehalten wird, durch Vermittlung des Rollstiftes *h* von der auf der Schneckenradwelle sitzenden Excenterscheibe *y* hin- und herbewegt wird. Da die Räder *S* und S_1 gleich grofs sind, so ist ersichtlich, dafs durch einfache Einstellung der Excenterscheibe *y* die von ihr verursachte hin- und hergehende Bewegung in das richtige Zeitverhältnifs zur ruckweisen Drehung des zu schneidenden Rades gebracht werden kann.

Damit die Fräse *A* nach Vollendung sämmtlicher zu schneidenden Zähne nicht in schon geschnittene Lücken weiterschneide, wird sowohl die hin- und

Digitized by Google

hergehende Bewegung des Supportes, als auch die Drehung der Theilscheibe unterbrochen, indem eines der beide Bewegungen beherrschenden Kegelräder U und U_1 ausgerückt wird. An der Theilscheibe F sitzt eine Nase i, welche bei der Drehung von F den Hebel j gegen den Stift k der Feder l (Fig. 14) drückt und dadurch den von einem Haken der letzteren gehaltenen Winkelhebel p auslöst, welcher sodann die Welle n dreht und mittels der an ihr befestigten Gabel Y das Kegelrad U_1 aus dem Eingriff mit dem anderen (U) schiebt. Der Arbeiter hat nach Herausnahme des fertigen Rades und Einsetzen eines anderen nur den Winkelhebel hoch zu heben, dann schnappt die Feder l ein, die Räder U und U_1 kommen wieder in Eingriff und die Arbeit geht sofort ihren Gang.

Wie vorher erwähnt, wird für jede zu schneidende Theilung, da es sich nur um wenige ganz bestimmte Räder handelt, eine besondere Theilscheibe gebraucht. Das deswegen nöthige Einstellen der einzelnen Maschinentheile, wie des Sperrkegels J, der Zugstange L in der Schleife M, ist schon erwähnt. Um nun auch die Fräse A genau einstellen zu können, ist der die Spindel B tragende Spindelkasten mittels der Schraube m vor- und rückwärts, der das Rad tragende Winkel W durch Auf- und Abbewegen des Supportes X mittels des Handrades stellbar, welches die Kugelgelenke an den Wellen Q und R gestatten. Die Länge der hin- und hergehenden Bewegung des Supportes X wird durch Verschieben des Führungsstückes f in der Schleife g geregelt.

Die Webschützenspindel von Wadsworth in Leeds.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Man benutzt diese in Fig. 1 und 2 Taf. 30 veranschaulichte Einrichtung zur Befestigung von Holzspulen *(pirns)* oder Papierspulen mit durchgehender Hülse *(bobbins)*; sie hat die Eigenschaft, zunächst das Aufstecken dieser Spulen mit der gröfsten Leichtigkeit zu gestatten, so dafs die Garnbewickelung nicht leidet, dann die Spule sicher fest zu halten, so dafs sie selbst bei den gröfsten Schützengeschwindigkeiten nicht locker wird und von der Spindel abrutscht. Fig. 1 zeigt die letztere im aufgeschlagenen Zustand, wobei die Spule aufgesteckt wird, Fig. 2 niedergeschlagen in der Webschütze. Die Spindel ist scherenartig geformt und besteht aus zwei Backen, welche im Querschnitt halbcylindrisch geformt und bei a durch einen Stift so mit einander verbunden sind, dafs sie im zusammengeklappten Zustande (Fig. 1) die Spule b leicht aufzustecken gestatten. Drückt man hingegen die Spindel in die Lage nieder, welche Fig. 2 zeigt, so öffnet sich die Schere und ihre Spitzen c verhindern das Abziehen der Spule b. Dieses Oeffnen und Schliefsen der Spindel bewirkt die Feder d. Der eine Spindelbacken ist mit dem viereckigen, um den Stift e drehbaren Kopf f aus einem Stücke hergestellt; der andere Backen hingegen ist dem Kopfe f nach so gebogen, dafs er bei h durch f hindurch tritt, und zwar so weit unten aus f heraussteht, dafs bei dem Niederlegen der Spindel die Feder d gegen h drückt und diesen Backen so viel heraus und nach oben hin bringt, als nöthig ist, dafs sich die Schere vorn öffnet und die Haken c die Spule umklammern. (Nach dem *Textile Manufacturer*, 1878 S. 243.)

Digitized by Google

Verfahren zur Herstellung eines Gewebes, welches Kreuzstichstickerei nachahmt.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Der Webstuhl von *H. Schultze-Bornefeld* in M.-Gladbach (*D. R. P. Nr. 786 vom 14. September 1877) arbeitet mit 6 Schäften *A* bis *F* (Fig. 3 bis 6 Taf. 30). Die beiden Vorderschäfte sind Schlingdrahtschäfte, die anderen vier Hinterschäfte sind solche von der gewöhnlichen Beschaffenheit; nur der Schaft *C* hat keine Maillons. Es werden zwei Ketten verarbeitet: eine Kette aus Zephirwolle (Faden *b* und *r*) und eine Kette aus Baumwollzwirn (Faden g_1 und g_2). Der Schufs ist ebenfalls baumwollener Zwirn. Jedesmal binden vier Stück Kettenfäden mit einander, zwei Stück von jeder Kette, und sind diese 4 Fäden in ein Rohr des Rietblattes gezogen.

Der Einzug der Kettenfäden in die Schäfte ergibt sich aus Fig. 6. Die Fäden *b* und *r* sind in die Litzen des Schaftes *F* gezogen, gehen zwischen den Litzen der Schäfte *E* und *D* hindurch, laufen alsdann durch den oberen Theil des Schaftes *C* und theilen sich zuletzt. Der Faden *b* läuft unterhalb der Schlinge des Schaftes *B* und der Faden *r* ist durch dieselbe gezogen. Im Schaft *A* liegen die Fäden entgegengesetzt; der Faden *b* kommt in die Schlinge und der Faden *r* läuft seitlich nach dem Webeblatt. Die Fäden g_1, g_2 sind seitwärts der Litzen von *F*, der eine durch die Litze von *E* und neben der Litze von *D* und der andere umgekehrt neben der Litze von *E* durch die Litze von *D* gezogen; alsdann passiren sie keinen Schaft mehr, laufen vielmehr neben den Litzen von *C* unterhalb der Litzen von *B* und *A* hin, woraus folgt, dafs sie sich stets zwischen die beiden Wollfäden *b* und *r* hineinlegen.

Schufs	Schäfte bezieh. Tritte		Baumwollfäden		Wollfäden		Vgl. Figur
	oben	unten	g_1	g_2	*b*	*r*	
1	*a. D. E. F*	*b*	oben	oben	links u.	rechts u.	3
2	*a. b. E*	*D. F*	unten	oben	oben	oben	4
3	*a. b. D*	*E. F*	oben	unten	oben	oben	4
4	*a. b. E*	*D. F*	unten	oben	oben	oben	4
5	*b. D. E. F*	*a*	oben	oben	rechts u.	links u.	5. 6
6	*a. b. E*	*D. F*	unten	oben	oben	oben	4
7	*a. b. D*	*E. F*	oben	unten	oben	oben	4
8	*a. b. E*	*D. F*	unten	oben	oben	oben	4

Die Schäfte *A* und *B* sind bei *a* und bei *b* zusammengeschnürt und mit zwei Tritten verbunden. Der Schaft *b* steht fest, er soll nur die Wollfäden, welche vor den Schäften *D* und *E* als Schlingdraht

Digitized by Google

arbeiten, hochhalten. Jeder der Schäfte D, E und F hat seinen Tritt; es wirkt jedoch der Schaft F auf die Bindung nicht ein, da er nur die wollenen Schlingfäden immer gleich gespannt halten soll.

Es wird demnach mit fünf Tritten gearbeitet. Der Schufsfadenlagenrapport ist acht; daher mufs ein Trommelstuhl mit 8 Stück Karten arbeiten. Die Reihenfolge des Tretens und die daraus folgende Lage der vier Fäden g_1, g_2, b und r ergibt sich aus vorstehender Tabelle.

E. L.

Dampf-Waschmaschine von G. Holzmann in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Die neue Einrichtung der Dampf-Waschmaschine von *G. Holzmann* in Berlin (*D. R. P. Nr. 3665 vom 30. December 1877) ist in Fig. 7 und 8 Taf. 30 dargestellt.

In einem Bottig wird die Wäsche und Lauge auf mechanischem Wege in Bewegung gebracht, um die Wäschetheile einer gelinden Reibung auszusetzen und aufserdem ein gleichmäfsiges Durchdringen der Lauge zu sichern. Zu diesem Zwecke sind im Bottig B die verticalen Leisten b angebracht, sowie ein Kreuz k, welches durch eine Welle w getragen und gedreht wird. Der Bottigboden trägt in seiner Mitte eine Stopfbüchse s, durch welche die aufrechte Welle w geht. Die obere Wellenlagerung bewirkt das Lager l im Querriegel q, während zur unteren das Spurlager l_1 dient. Querriegel, Deckel und Kreuz lassen sich auf einfache Weise entfernen, so dafs eine Reinigung des Apparates bequem ausführbar wird. Die Waschlauge wird durch eine Dampfschlange d erhitzt, welche zwischen Kreuz und Boden sich befindet. Das vom obern Lager l abfliefsende Schmiermaterial wird im Gefäfse g aufgefangen.

Colorirmaschine von P. C. Möller in Leipzig.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Um auf Rollenpapier oder Zeug oder auf einem beliebigen anderen aufgerollten Stoff Muster in beliebig vielen Firnifs- oder Wasserfarben ohne Punktirung und ohne Anlagen aufzutragen, hat *P. C. Möller* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 263 vom 25. August 1877) eine Colorirmaschine erfunden, deren Anordnung jedenfalls eine Reihe ganz origineller Gedanken enthält.

Die neue Maschine besteht im Wesentlichen aus einer Anzahl

Digitized by Google

einzelner unter sich verbundener Druckcylinder, von welchen jeder eine Farbe aufträgt; so besteht die in Fig. 9 bis 12 Taf. 30 dargestellte Fünffarbenmachine aus den fünf Druckcylindern *c* über den fünf Drucktischen *d*. Die Achsen dieser Cylinder ruhen in senkrecht verschiebbaren Lagern in den Lagerböcken *k*. Auf den beiden Enden jeder Achse sitzt je ein abgeflachtes Zahnrad *t* (vergröfsert in Fig. 12), welches in die einseitige Verzahnung einer Bügelschleife *u* eingreift. Diese wird von der Zugstange *s* im Lagerbock auf und nieder gezogen, ihre Bewegung veranlafst die Drehung, Hebung und Senkung des Rades *t* und damit des Druckcylinders *c*. Die verticale Bewegung des letzteren wird überdies durch den mit Gewicht und Gestänge versehenen Balancier *v* unterstützt und regulirt. Die aufserhalb der Seitenwände *b* und auf beiden Seiten der Maschine befindlichen Zugstangen *s* sind an ihrem unteren Ende mit den Kurbelscheiben *r*, speciell die des vorderen Druckcylinders mit der Daumenscheibe *q* verbunden, welche durch das Zahnrad *m* Bewegung erhält und mittels der Zahnräder *l* den anderen Kurbelscheiben mittheilt.

Das zu bedruckende Papier befindet sich auf der Rolle *y* und gelangt von hier über die erste mit Hebel und Gewichten versehene Frictionsrolle *a* auf die Trommel *n*, auf welcher es durch eine zweite Frictionsrolle *a* festgehalten wird. Von dieser Trommel geht das Papier in gespanntem Zustand über die fünf Drucktische hinweg auf die zweite am Ende der Maschine befindliche Trommel n_1 und verläfst die Maschine wieder bei der vierten Frictionsrolle *a*. Beide Trommeln *n* und n_1 sind mit 6seitigen Stirnscheiben *o* versehen, welch letztere durch eine endlose Stahlkette *p* mit einander in Verbindung stehen. Auf dem einen Ende der Achse der vorderen Trommel *n* sitzt überdies eine Theilscheibe *j* (Fig. 11) mit vorstehenden Stiften, welche von einem mit dem Hebel *w* verbundenen Haken gefafst werden (vgl. Fig. 9 und 12).

Dreht sich die Daumenscheibe *q* und hat die Zugstange *s* ihren niedrigsten Stand, so macht sich der Haken jenes Hebels von einem der Stifte der Theilscheibe los und ist damit die Bewegung der beiden Trommeln und des zu bedruckenden Papieres aufgehoben; in demselben Augenblick haben sämmtliche Druckcylinder ihre niedrigste Stellung, sie berühren und bedrucken das Papier auf den Drucktischen, während der Hebel *x* die Arretirung der Trommel *n* besorgt und das zu bedruckende Papier in der nöthigen Spannung erhält. Im nächsten Augenblick senkt sich der Hebel *w* auf der Daumenscheibe *q*, der Haken dieses Hebels ergreift einen neuen Stift, die Arretirung der Trommel durch den Hebel *x* ist aufgehoben und der zu bedruckende Stoff beginnt wieder vorzurücken, bis die zurückgelegte Strecke dem Abstand zweier Druckapparate gleichkommt. Gleichzeitig heben und drehen sich die Druckcylinder, so dafs die flache Seite derselben, in welche

Digitized by Google

die Druckform *z* eingelegt und befestigt ist, nach oben gekehrt sich unter der Auftragwalze *e* hin und zurück bewegt, um den Model für den nächsten Druck wieder mit Farbe zu versehen. Der Vorrath der Farbe befindet sich in dem mit Walze und verstellbarem Lineal versehenen Troge *i*, dessen Boden durchbrochen und durch die Hebewalze *g* geschlossen ist. Wird letztere durch den sich hebenden Druckcylinder *c* in die Höhe gedrückt, so ergiefst sich auf den cylindrischen Theil desselben eine gewisse Menge Farbe; diese wird hernach zwischen dem sich drehenden Druckcylinder und zwischen der Auftragwalze *e* und der Farbwalze *f* verstrichen, während die Ausgleichwalze *h* die gleichmäfsige Vertheilung der Farbe auf der Auftragwalze *e* und damit auf dem Druckmodel *z* besorgt. Ist dies geschehen, so dreht sich der Druckcylinder, bis seine Druckfläche wieder in horizontaler Lage nach unten gekehrt ist, und er senkt sich gleichzeitig mit der Zugstange *s*, bis diese wiederum ihren niedrigsten Stand eingenommen, die Bewegung der Maschine plötzlich unterbrochen und der Farbendruck auf Papier ausgeführt ist.

Bei Firnifsdruck wird die reine Metallfläche des Cylinders neben den gewöhnlichen Leimwalzen der Buchdruckerei zur Aufnahme der Farbe verwendet. Für die Arbeit mit Aquarellfarben erhält der Umfang des Cylinders einen Tuchüberzug, für dessen Befestigung die nöthigen Spannvorrichtungen *O* (Fig. 12) am Cylinder angebracht sind. Es werden für diesen Fall auch sämmtliche Farb- und Auftragwalzen mit Tuch überzogen. Wenn die Maschine gleichzeitig einen Bronzedruck liefern soll, so wird, nachdem der erste Druckcylinder mit Bronzefirnifs versehen ist, zwischen dem ersten und zweiten Drucktisch ein Bronzirwerk eingeschaltet, welches die mit Firnifs bedruckten Stellen bronzirt, ehe das Papier am zweiten Drucktisch ankommt. *Kl.*

Federwage von L. Reimann in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Fig. 1 Taf. 31 stellt diese Wage (*D. R. P. Nr. 2086 vom 28. October 1877) als Briefwage in der Vorderansicht, Fig. 2 das innere Werk, nach Abnahme der umschliefsenden Kapsel, in der Rückansicht dar. Der Wagebalken *a*, welcher einen zweiarmigen Hebel bildet und an dem Ende des längeren Armes die Wagschale *l* trägt, ruht mit seiner Schneide in dem Lager *b*. Er ist mit einem inwendig gezahnten Quadranten *c*, der seinen Mittelpunkt in der Schneide des Wagebalkens hat, fest verbunden. An dem kürzeren Arm ist ein Schieber *d* angebracht, welcher durch eine Schraube festgestellt werden kann.

Digitized by Google

Eine Spiralfeder k ist mit dem einen Ende in diesen Schieber, mit dem anderen in die Fufsplatte eingehängt. In die Quadrantenzähne greift ein Getriebe, dessen Zapfen vorn durch das Zifferblatt geht und an seinem Ende einen Zeiger zur Markirung des Gewichtes trägt, zu welchem Zwecke die Scale hier eine Eintheilung von 0 bis 250^{g} hat. Zur Vermeidung eines todten Ganges wird das Getriebe durch eine zweckdienlich angebrachte Uhrfeder immer nach links gegen die Quadrantenzähne gedrückt. Bei Belastung der Schale l dehnt sich die Feder aus, während sich der Wagebalken um seine Achse dreht und diese Bewegung mittels des gezahnten Quadranten durch den Zeiger auf dem Zifferblatte anzeigt. Der Schieber d dient zur Justirung der Feder k, indem man bei zu starker Feder den Wagebalkenarm so lange verkürzt, bis eine Belastung von 250^{g} den Zeiger genau auf den betreffenden Theilstrich 250 bringt. Ist die Feder zu schwach, so entfernt man den Schieber von dem Drehungspunkte. Es wird hierdurch auch eine Nachjustirung, wenn die Feder nach längerem Gebrauch sich abschwächen sollte, und ebenso das Einsetzen neuer Federn ermöglicht.

Edison's elektrische Lampe.

Mit einer Abbildung auf Tafel 31.

Die bereits in diesem Journale (1879 231 185) erwähnte Vorrichtung, durch welche *Edison* die Stärke des elektrischen Stromes [1] so regulirt, dafs der das Licht aussendende glühende Körper nicht schmelzen kann, ist in Fig. 3 Taf. 31 nach der *Edison*'schen englischen Patentbeschreibung skizzirt.

Das Ganze ruht, von einer Säule N getragen, auf einer Fufsplatte, an welcher zwei Klemmschrauben zur Aufnahme der Stromzuführung angebracht sind. Von der einen Klemme läuft ein Draht d nach dem metallenen Hebel F; von diesem aus gelangt der Strom in einer Spirale oder einem Stabe K zu dem Deckel L des in die Platte M eingelassenen, die leuchtende Doppelspirale A umgebenden Glascylinders G und von e aus in dem Drahte E zu dem Ständer C, der Spirale A, dem Ständer B und über die Schraube s im Drahte f zu der zweiten Klemmschraube

[1] Nach seinem französischen Patente will *Edison* den elektrischen Strom, welcher das Licht liefern soll, mittels einer neuen Inductionsmaschine erzeugen, und zwar in 4 Spulen, welche auf den beiden Schenkeln einer etwa 2^{m} langen Stimmgabel sitzen und denen vier andere von einem Theile des erregten Stromes durchlaufene Spulen gegenüber stehen; zwei kleine Wasser-, Luft-, Gas- oder Dampfmaschinen sollen die beiden Schenkel der Gabel in Schwingungen versetzen, die durch diese Schwingungen erzeugten Inductionsströme soll ein Commutator in gleich gerichtete umsetzen. (Nach *Revue industrielle*, 1879 S. 81. *Engineer*, 1879 Bd. 47 S. 113.)

Digitized by Google

in der Fufsplatte. Dehnt sich nun der Stab *K* zufolge der in der Spirale *A* entwickelten Wärme (nach unten hin) aus, so stellt schliefslich der Hebel *F* bei *I* einen kurzen Schlufs zwischen *d* und *f* her, und in Folge der Stromabzweigung erniedrigt sich nun die Temperatur von *A*.

Es ist zwar nicht nöthig, dafs der Strom durch den Stab *K* geführt wird, weil derselbe auch durch die strahlende Wärme der Spirale *A* allein ausgedehnt wird; doch wirkt die beschriebene Anordnung zuverlässiger. Der Hebel *F* spielt beständig an dem Contacte *I* hin und her und erhält so ein gleichförmiges und brillantes Licht.

Es ist vorzuziehen, das Licht in eine Glasglocke *G* einzuschliefsen. Auch können verschiedene Materialien, z. B. Alaunwasser, zwischen concentrischen Cylindern angewendet werden, um die Ausstrahlung zu mäfsigen und die Wärme in der Lampe zurückzuhalten. Ebenso kann das Licht durch gefärbte oder matte Gläser und fluorescirende Lösungen, wie schwefelsaures Chinin, gemildert werden. Das Licht kann im leeren Raume oder in freier Luft erzeugt werden.

Edison's Patent enthält noch zahlreiche andere Anordnungen zur Erreichung des nämlichen Zweckes. (Nach dem *Journal für Gasbeleuchtung*, 1879 S. 185.) *E—e.*

Gasolingas-Hängelampe.

Mit einer Abbildung auf Tafel 30.

Nach dem Vorschlage von *J. Oertle* und *J. Rotter* in Amberg (* D. R. P. Nr. 3757 vom 29. März 1878) wird die Luft durch das Rohr *A* (Fig. 13 Taf. 30) in den durch die Flamme erhitzten Behälter *B* geleitet, dann entsprechend vorgewärmt durch die Rohre *o* in der Pfeilrichtung durch das in dem Behälter *C* befindliche Gasolin zum Brenner *D*.

In derselben Weise kann Steinkohlengas angereichert werden.

Massirungsmaschine für Phosphor-Zündhölzer mit Dampfheizung und Luftsauger; von Carl Beck in Cassel.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Die vorliegende Maschine (* D. R. P. Nr. 696 vom 23. October 1877) dient zum Anbringen der aus thierischem Leim und Phosphor bestehenden Zündmasse an die Hölzer und zur Abführung der aus der erwärmten Masse entweichenden Phosphordünste ins Freie (vgl. 1875 218 169).

Digitized by Google

Bisher wurden die Hölzer massirt, indem man die dickflüssige Masse auf durch Feuer erwärmte Platten strich und die in Rahmen gespannten Hölzer hinein tunkte; oder indem der mit Hölzern bespannte Rahmen zwischen zwei vertical über einander liegende Walzen geschoben wurde; die untere Walze, deren Untertheil in der Masse lief, diente zum Anbringen der Masse an die Hölzer, die obere zum Aufdrücken der Hölzer auf die untere. In beiden Fällen konnten die Dünste frei entweichen und übten so einen sehr nachtheiligen Einfluſs auf die Gesundheit der in den Räumen beschäftigten Arbeiter.

Dieser Uebelstand wird durch die neuconstruirte Massirmaschine gänzlich beseitigt, indem die Dünste in die äuſsere Atmosphäre geführt werden und daher den Arbeiter in keiner Weise belästigen. Auſserdem bietet die Maschine den Vortheil, daſs die Masse durch Dampf erwärmt wird, also der Wärmegrad leicht durch Stellung eines Hahnes u. dgl. verändert werden kann. Das Princip der Massirung durch Walzen ist auch bei der neuen Maschine beibehalten, der Massebehälter ist jedoch luftdicht verschlossen; ferner ist der obere Theil der unteren Walze durch einen Kasten verdeckt, in welchem sich ein Ausschnitt (von etwa 396×65^{mm}) befindet, der wieder durch zwei Deckel verschlossen ist, welche nur beim Durchschieben des Rahmens geöffnet sind und sich wieder selbstthätig schlieſsen, wenn der Rahmen die Walzen verläſst.

Die Einrichtung der *Beck*'schen Maschine, welche sich im praktischen Betriebe bestens bewährt, ist aus Fig. 4 bis 9 Taf. 31 näher zu entnehmen.

Die Bewegung des Apparates erfolgt durch Treten des Trittes *F*. Dadurch werden die Seile *t* angezogen und die Walzen *A* und *B* gedreht, indem auf deren Achsen Rollen befestigt sind, über welche die Seile laufen. Auf den Laschenschrauben *s* des Trittes *F* ruhen links und rechts die Stangen *a*, welche mittels der Lenker *b* und der auf der Walzenachse *B* drehbaren Hebel *c* die Deckelschieber *d* (Fig. 6) tragen. Ist der Tritt *F* auf etwa 0,4 seines Weges gesunken, so sind die Theile *a* bis *d* durch ihr Eigengewicht so weit herabgegangen, daſs die Oeffnung des Massebehälters *h* frei und die Walze *B* in der oberen Hälfte zugänglich ist.

Bei weiterem Niederbewegen des Trittes wird das Walzenpaar fortgedreht und der Rahmen mit den Hölzchen auf seitlichen Führungen zwischen die Walzen geschoben, von diesen durchgezogen und hierbei mit Masse versehen. Ist dies geschehen, so wird der Rahmen bei Seite gelegt, der Tritt losgelassen, worauf in Folge des Zuges der Gewichte *G* sämmtliche Theile in ihre frühere Lage zurückkehren.

Die obere (Druck-) Walze *A* ist nach der Länge der Hölzer verstellbar und wird durch zwei Böcke geführt, die mit dem Deckel des Massebehälters ein Gufsstück bilden. Neben der unteren Walze *B*

Digitized by Google

befinden sich zwei an dem Deckel des Behälters *h* befestigte, verstellbare Abstreicher *e* (Fig. 6), welche für gleichmäfsiges Auftragen der Masse auf die Walze sorgen. Die Dampf-Heizkammer *f* befindet sich unter dem Behälter *h* der Masse; aus diesem führen zwei in einen Luftabzug *L* (Fig. 8 und 9) mündende Saugrohre. Der Luftabzug besteht aus einem mit zwölf kleinen Rohren durchzogenen Cylinder. Die Gase ziehen durch die Rohre, während Dampf, welcher von der Heizkammer *f* durch ein Röhrchen *f'* zugeleitet wird, die Rohre umspült. Das vom Sauger *L* ins Freie führende kleine Abgangsrohr *i* des Dampfes läuft in dem gröfseren Rohr *k* der Gase fort bis zur Mündung. Da nun auf diese Weise die Gase auf einen hohen Wärmegrad gebracht, viel leichter als die atmosphärische Luft werden, so mufs ein starker Zug erfolgen, und die wenigen Dünste, welche dem Ausschnitt des Massebehälters *h* im Augenblick des Oeffnens der Deckel *d* (einem Zeitraum von etwa 3 Secunden) noch entsteigen könnten, werden durch die in den Abstreichblechen *e* befindlichen Auschnitte nach unten gesaugt.

Malzkeim- und Malzdarr-Apparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Nach dem Vorschlage von *Marx und Comp.* in Mannheim (* D. R. P. Nr. 3346 vom 12. April 1878) wird die geweichte Gerste auf die Keimplatte *a* (Fig. 10 und 11 Taf. 31) geschüttet. Wird diese Platte durch eine Welle mit Zahnrad und Zahnstange zurückgezogen, so fällt die geweichte Gerste, durch die Scheidewand *b* zurückgehalten, auf die nächst untere Platte. Beim Zurückschieben der Platte *a* ebnet die senkrechte Platte *c* das etwa ungleichmäfsig herabgefallene Keimgut. Soll täglich drei Mal gewendet werden, so sind 30, bei viermaligem Wenden 40 solcher Horden erforderlich. Der Darrapparat ist nur ein Drittel so grofs als der Keimapparat und hat 20 Horden bei einstündigem Wenden.

Ueber die Reinigung des Quecksilbers.

Mit einer Abbildung auf Tafel 31.

Zur Reinigung des Quecksilbers von fremden Metallen wird es nach dem Vorschlage von *J. W. Brühl* [1] mit einem Gemisch von 1l Wasser, 5g Kaliumdichromat und einigen Cubikcentimeter Schwefelsäure tüchtig geschüttelt, dann gut mit Wasser abgewaschen.

[1] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 204.

Digitized by Google

L. Meyer[2] läfst zu gleichem Zweck das Quecksilber aus dem Gefäfse *A* (Fig. 12 Taf. 31) in sehr feinem Strahle in das 1 bis $1^{m},5$ lange, etwa 3^{cm} weite, mit Eisenchloridlösung gefüllte Rohr *B* einfliefsen, dessen unteres schräg abgeschnittenes Ende in dem nur wenig weiteren Cylinder *C* durch Quecksilber gesperrt ist. Dieser Cylinder mufs 0,1 der Höhe des Rohres *B* haben, damit das darin befindliche Quecksilber der Eisenchloridlösung das Gleichgewicht hält. Ist das Quecksilber sehr schmutzig, so filtrirt man es zuerst durch ein im Trichter *E* liegendes, durchstochenes Filter. Das aus der unteren, nicht in die Lösung eintauchenden Spitze des Gefäfses *A* ausfliesende Quecksilber kommt unten in sehr kleinen Tröpfchen an, welche sich erst allmälig durch den Druck des nachfolgenden Quecksilbers vereinigen, so dafs schliefslich in das Gefäfs *D* nur reines, blankes Metall abfliefst.

Volumetrische Bestimmung des freien Sauerstoffes mittels Phosphor.

Mit einer Abbildung auf Tafel 31.

Zur Bestimmung des in den Kammergasen der Schwefelsäurefabriken enthaltenen freien Sauerstoffes empfiehlt *O. Lindemann* in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 158 den in Fig. 13 Taf. 31 abgebildeten Apparat unter Benutzung des Principes von *Schlösing* und *Rolland* (* 1878 227 256). Der Apparat besteht aus einer mit Glashahn versehenen Pipette *A* von etwa 200^{cc} Inhalt und der in $0^{cc},1$ getheilten Bürette *B*. Beide sind durch zwei rechtwinklig gebogene Glasröhren von kaum 1^{mm} lichter Weite, zwischen welchen ein T-Rohr eingeschaltet ist, mittels Gummischläuchen luftdicht mit einander verbunden. Die Bürette ist 15 bis 20^{mm} über dem Nullpunkte abgesprengt. Dieser Raum wird von einem gut schliefsenden Gummistopfen ausgefüllt, welcher mit dem einen Schenkel des Knierohres genau bis zum Nullpunkte in die Bürette hineinreicht. Die Ausflufsspitze der Bürette steht durch einen mit Quetschhahn versehenen Gummischlauch mit dem Glascylinder *C* in Verbindung. Die Pipette *A*, deren verlängertes Ausflufsrohr bis auf den Boden einer etwa zu $^{2}/_{3}$ mit Wasser gefüllten Flasche *D* reicht, ist völlig mit dünnen Phosphorstangen angefüllt. Zur Herstellung derselben schmilzt man Phosphor unter Wasser in einem langen Probirrohr, taucht eine mindestens doppelt so lange Glasröhre von dem gewünschten Durchmesser hinein, schliefst letztere am oberen Ende fest mit dem Finger und bringt den darin befindlichen flüssigen Phosphor augenblicklich zur Abkühlung in kaltes Wasser.

---

[2] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 437.

Digitized by Google

Den Finger lüftet man erst dann, nachdem der Phosphor in der Röhre völlig erstarrt ist, worauf die Phosphorstange von selbst der Röhre entgleitet.

Beim Gebrauche des Apparates wird zunächst die Phosphorpipette *A* genau bis zur Marke *m* mit Wasser gefüllt und der Hahn *g* geschlossen. Dann öffnet man den Quetschhahn *e*, welcher den mit dem T-Stück verbundenen Gummischlauch schliefst, und füllt durch Heben des Cylinders *C* bei geöffnetem Quetschhahn *f* die Bürette *B* bis zum Nullpunkte mit Wasser. Nun wird der Gummischlauch mit der Ausströmungsöffnung des das zu untersuchende Gas enthaltenden Gasometers verbunden und durch Senken der Flasche *C* die Bürette mit Gas gefüllt. Nach Schliefsung des Quetschhahnes *e* wird das Gas in bekannter Weise in das Absorptionsgefäfs *A* übergeführt und dann zur Messung in die Bürette *B* zurückgebracht.

Analyse einer alten Bronze und deren Patina; von J. Schuler.

Die Gegenstände, welche vorliegender Untersuchung dienten, verdankte ich Hrn. Hofrath Prof. Dr. *F. v. Hochstetter*; dieselben waren Bruchstücke von Bronzeringen, die von der prähistorischen Feste Grad bei St. Michael, unweit Adelsberg in Steiermark, stammen.

Die Patina. Die mit einer höchstens 3^{mm} dicken Schicht von Patina bedeckten Stücke der Bronzegegenstände zeigten äufserlich eine graue Schicht, welche ohne scharfe Trennung in eine lichtgrünliche, zerreibliche Schicht von 2^{mm} Dicke überging. Die äufserste graue Hülle wurde möglichst vollständig und vorsichtig abgeschabt. Die qualitative Analyse derselben ergab: Kieselsäure (diese in bedeutenden Mengen), Eisenoxyd, Thonerde, Kalk, Magnesia, etwas Natrium, Wasser, endlich geringe Mengen von Ammoniak, Kupferoxyd und Zinnoxyd. Die beiden letzteren Bestandtheile der grauen Schicht, welche — nach ihrem Aussehen, sowie ihren Bestandtheilen zu schliefsen — nur anhaftende Erde ist, sind derselben nicht wesentlich und rühren von der zweiten Schicht her, von welcher eine mechanische Trennung nur sehr unvollkommen bewirkt werden kann. Die lichtgrünliche Schicht, die der Legirung unmittelbar aufsitzt, wurde durch Abklopfen getrennt, wobei sie absprang, ein Mitablösen von Theilchen der Bronze hingegen verhütet wurde. Diese Substanz, zerrieben von weifslich grüner Farbe, ist zum gröfsten Theil in Salzsäure löslich. Der unlösliche Antheil zeigte mit Ausnahme von Wasser, Ammoniak, Kupferoxyd und Zinnoxyd dieselben Bestandtheile wie die graue erdige Schicht. Der in

Digitized by Google

Salzsäure lösliche Theil enthielt: Kupferoxyd, Zinnoxyd, Bleioxyd, Eisenoxyd, Wasser, Kohlensäure, geringe Mengen Kieselsäure und organischer Substanzen, Spuren von Kalk, Magnesia, Ammoniak und Phosphorsäure.

Zur Vorbereitung für die quantitative Analyse wurde die lufttrockene Patina über Schwefelsäure im Vacuum getrocknet, wobei sich, nachdem nach 36stündigem Stehen über Schwefelsäure Gewichtsconstanz eingetreten war, ein Gewichtsverlust von 9,44 Proc. ergab. Die Untersuchung selbst wurde in folgender Weise durchgeführt. Die mit Salzsäure digerirte Patina wurde zur Trockne eingedampft, um etwa löslich gewordene Kieselsäure abzuscheiden und mit dem unlöslichen Rückstand vereint zu wiegen. Die trockene Masse wurde mit Wasser unter Zusatz von Salzsäure digerirt und hierauf von dem unlöslichen Theil abfiltrirt. Im Filtrat wurden Kupfer, Blei und Zinn mit Schwefelwasserstoff als Sulfide niedergeschlagen, während Eisen und Aluminium in Lösung blieben. Die abfiltrirten Sulfide wurden mit Schwefelnatriumlösung digerirt, wobei Schwefelzinn in Lösung ging, Schwefelkupfer und Schwefelblei zurückblieben. Aus der Schwefelnatriumlösung wurde das Zinnsulfid mit Essigsäure gefällt, abfiltrirt, in Zinnoxyd übergeführt und als solches gewogen. Kupfer und Bleisulfid wurden in Salpetersäure gelöst, das Blei mit Schwefelsäure abgeschieden und als Sulfat gewogen. Das Kupfer wurde als Sulfür, Eisen und Aluminium als Oxyde bestimmt. Die Kohlensäure wurde durch Freimachen mit Salzsäure und Auffangen im Liebig'schen Kaliapparat bestimmt. Ferner wurde die Patina einer Elementaranalyse unterworfen; hierbei ergaben sich die in derselben vorhandenen Mengen von Wasser und Kohlensäure, vermehrt um jene Mengen dieser beiden Verbindungen, welche durch die Verbrennung der organischen Substanz und des Ammoniaks der Patina gebildet werden. Die durch diese Bestimmungen erhaltenen Zahlen sind folgende:

Zinnoxyd	49,13 Proc.
Kupferoxyd	22,46
Bleioxyd	3,53
Eisenoxyd und Aluminiumoxyd	1,75
Kieselsäure und Unlösliches	6,16
Direct bestimmte Kohlensäure	6,35
Durch Elementaranalyse gefundene Kohlensäure	9,15
Durch Elementaranalyse gefundenes Wasser	14,43

Aus der Menge der direct bestimmten Kohlensäure, ferner von Kupfer- und Bleioxyd läfst sich berechnen, dafs diese beiden Metalle in der Form von basischen Carbonaten, und zwar das Kupfer als Malachit ($CuCO_3.CuO_2H_2$), das Blei als Bleiweifs ($[PbCO_3]_2.PbO_2H_2$) in der Patina enthalten sind. Nach dieser Annahme kommen auf:

			Berechnet	Gefunden
22,46 Proc.	CuO	Kohlensäure	6,22 Proc.	
3,53 „	PbO	„	0,46	
			6,68 Proc.	6,35 Proc.

Digitized by Google

Von der durch die Elementaranalyse gefundenen Wassermenge kommt ein Theil auf das basische Kupfercarbonat, ein Theil auf das basische Bleicarbonat, ein weiterer Theil kommt auf das Zinnoxyd und und der Rest mufs auf Wasserstoff, von der organischen Substanz und den geringen Mengen Ammoniak herstammend, umgerechnet werden. Das Zinn ist in der ursprünglichen Patina als Zinnoxydhydrat (SnO_4H_4) vorhanden, nach dem Trocknen im Vacuum über Schwefelsäure ist es in das erste Anhydrid (SnO_3H_2) übergegangen.[1] Demnach kommen auf:

3,53 Proc.	PbO	nach der Formel	$(PbCO_3)_2.PbO_2H_2$	0,09 Proc.	Wasser
22,46 „	CuO	„ „ „	$CuCO_3.CuO_2H_2$	2,54 „	„
49,13 „	SnO_2	„ „ „	SnO_3H_2	5,89 „	„
				8,51 Proc.	Wasser.

Durch die Verbrennung wurden 14,43 Proc. Wasser gefunden; hiervon die 8,51 Proc. in Abrechnung gebracht, bleibt ein Rest von 5,92 Proc. Wasser, dem 0,65 Proc. Wasserstoff in der Patina entsprechen. Von der durch die Elementaranalyse gefundenen Kohlensäuremenge (von 9,15 Proc.) die durch directe Bestimmung gefundene (6,35 Proc.) in Abzug gebracht, gibt jene Menge (2,80 Proc.), welche dem Kohlenstoffgehalt der in der Patina vorhandenen organischen Substanz entspricht. Dies alles berücksichtigt, wurden in 100 Theilen der im Vacuum getrockneten Patina gefunden:

SnO_2	49,13 Proc.
CuO	22,46
PbO	3,53
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	1,75
CO_2	6,35
H_2O	8,48
C	0,76
H	0,65
Unlösliches	6,16

Mit Zugrundelegung dieser Zahlen und nach Abzug aller unwesentlichen Bestandtheile wurde berechnet, dafs die im Vacuum über Schwefelsäure getrocknete Patina enthält:

SnO_3H_2	60,92 Proc.
$CuCO_3.CuO_2H_2$	34,55
$(PbCO_3)_2.PbO_2H_2$	4,51

Die Legirung. Von dem metallischen Kern, welchen alle Stücke aufwiesen, wurde ein Theil behufs Vornahme der Analyse durch Abfeilen der anhaftenden Patina vollkommen blank gemacht. Die Legirung hat eine licht kupferrothe Farbe. Mit dem Meifsel in Stücke getheilt, splittern die Kanten etwas, während die Trennungsflächen vollkommen eben sind und einer Schnittfläche gleichen. Die Bruchfläche ist feinkörnig von röthlich grauer Farbe. Beim Erhitzen über 110° läuft die Legirung schön goldgelb an. Die qualitative Analyse ergab Kupfer, Zinn, Blei, Kobalt, Nickel, Eisen. Bei Ausführung der

[1] Dieses Verhalten zeigen beide Zustände des Zinnoxydrates. *Weber* und *Fremy* haben hierfür die Beweise geliefert. Vgl. *Kraut-Gmelin's Handbuch der anorganischen Chemie*, 6. Auflage Bd. 3 S. 109.

Digitized by Google

quantitativen Analyse wurde das Zinn nach der von *Brunner*[2] empfohlenen Methode als Zinnoxyd getrennt und als Zinnoxyd gewogen. Die Trennung von Kupfer und Blei, von Kobalt, Nickel und Eisen wurde mit Schwefelwasserstoff durchgeführt. Aus den in Salpetersäure gelösten Sulfiden des Bleies und Kupfers wurde ersteres als Sulfat getrennt und gewogen, das in Lösung gebliebene Kupfer, als Sulfid abgeschieden und in Sulfür übergeführt, gewogen. Kobalt und Nickel wurden von Eisen mit Ammoniak getrennt, beide als Sulfate, das Eisen hingegen als Oxyd gewogen. Die Analyse ergab folgende Zahlen:

Cu	89,78 Proc.
Sn	6,83
Pb	1,85
Co und Ni . . .	0,90
Fe	0.28

Zum Schlusse sei noch auf die beachtenswerthe Aenderung der Mengenverhältnisse der Metalle zu einander, welche beim Vergleiche der für die Patina und die Legirung gefundenen Zahlen ersichtlich werden, aufmerksam gemacht. Während der Kupfergehalt der Legirung ein hoher (89,78 Proc.), der Zinngehalt ein niedriger (6,83 Proc.) ist, zeigt sich der Kupfergehalt der Patina (metallisches Kupfer 19,84 Proc.) verringert, der Gehalt an Zinn (metallisches Zinn 42,67 Proc.) bedeutend erhöht. Auch der Gehalt an Blei ist in der Patina etwas gestiegen. Wasser mit einem Gehalt an freier Kohlensäure, welches die Fähigkeit besitzt, basisches Kupfercarbonat zu lösen, während Zinnoxydhydrat in denselben unlöslich ist, dürfte eine der Ursachen dieser Aenderung der Mengenverhältnisse zu einander sein. Eine andere Ursache mag in der Einwirkung von im Wasser gelöstem Ammoniak und kohlensaurem Ammonium, beide hervorgegangen durch Verwesung organischer stickstoffhaltiger Substanzen, zu suchen sein. Für die Berechtigung dieser Annahme spricht das Vorhandensein von geringen Mengen Ammoniak in der Patina. Es lassen sich auch andere Ursachen vermuthen, deren Erfolg der war, dafs ein grofser Theil des Kupfers, ferner die geringen Mengen Kobalt und Nickel gelöst und weggeführt wurden, während Zinnoxydhydrat zurückblieb und sich hierdurch anreicherte.

Laboratorium von Prof. Dr. *A. Bauer* in Wien, April 1879.

Ueber die Ausführung von Heizversuchen im Dampfkesselbetriebe; von Ferd. Fischer.

(Schlufs von S. 242 dieses Bandes.)

Bei einer Dampfkesselanlage, welche Piesberger Anthracit verfeuert, gab die Untersuchung der Rauchgase z. B. folgendes Resultat:

[2] *Fresenius: Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse*, 6. Auflage S. 624.

Digitized by Google

Nr.	Zeit		Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Temperatur	Bemerkungen
	Uhr	Min.						
1	6	20	15,2	9,1	0	75,7	212°	6. Juni 1878. Altes Feuer, Schieber fast geschlossen.
2		30	14,0	11,5	0	74,5	—	
3		45	17,1	4,9	0	78,0	225	Nachdem der Schieber geöffnet wurde.
4		55	10,9	0	9,1	80,0	—	Thür offen.
5	7	—	14,1	11,2	0	74,7	220	Thür wieder geschlossen.
6		15	3,6	0	16,8	79,6	—	Thür ganz offen, Rost vorn frei gelegt.
7		25	14,9	0	5,1	80,0	—	Nachdem frisch aufgeworfen.
8		35	16,8	Spur	3,1	80,1	—	Gase von der Feuerbrücke entnommen.
9	7	30	15,3	8,4	0	76,3	210	7. Juni Morgens. Schieber offen.
10		40	14,8	9,6	0	75,6	—	Schieber halb offen.
11		55	16,8	6,2	0	77,0	—	Schieber geschlossen.
12	8	5	16,0	7,2	0	76,8	—	
13		15	15,8	8,1	0	76,1	190	Nun wurde Wasserdampf unter den Rost geleitet.
14		25	16,4	6,8	0	76,8	—	
15		35	15,0	9,5	0	75,5	—	
16		50	14,0	—	0	—	180	
17		58	13,1	12,5	0	74,4	—	
18	9	15	17,8	4,1	0	78,1	—	Nachdem Wasserdampf wieder abgeschlossen und der Schieber etwas geöffnet war, um das Feuer wieder in Gang zu bringen.
19	8	55	11,4	15,8	0	72,8	179	18. August. Schieber geschlossen.
20	9	10	11,8	15,2	0	73,0	185	Schieber halb geöffnet, 8mm Zug.
21		25	11,9	14,9	0	73,2	194	
22		40	12,2	14,2	0	73,6	202	

Bezeichnet man das Gewicht der einzelnen Gemengtheile eines Gases mit $g, g_1 \ldots g_n$ und ihre Verbrennungswärme mit $w, w_1 \ldots w_n$, so ist die Verbrennungswärme des Gasgemisches $W = \frac{w g + w_1 g_1 + \ldots + w_n g_n}{g + g_1 + \ldots + g_n} = \frac{\Sigma w g}{\Sigma g}$. Da aber der Anthracit ohne jede Rufsabscheidung und Flamme brennt, so kann hier von Kohlenwasserstoffen nicht wohl die Rede sein, so dafs nur das Kohlenoxyd in Frage kommt. Die Analysen 19 bis 22 geben nun im Durchschnitt:

Kohlensäure (CO_2) . . .	11,8 Proc.
Kohlenoxyd (CO) . . .	15,0
Stickstoff	73,2

Um dieses Volumverhältnifs in Gewichtsverhältnisse umzurechnen, bedient man sich folgender Tabelle, welche nach *Regnault* und *Lasch* [17] die Gewichte von 1 bis 9cbm der Gase bei 0° und 750mm für Berlin enthält:

[17] *Poggendorff's Annalen*, 1853 Ergänzungsband 3 S. 321. Für CO berechnet aus $\frac{1{,}9781 \times 27{,}96}{43{,}92}$.

Digitized by Google

(cbm und g)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Atmosphärische Luft	1293,6	2587	3881	5175	6468	7762	9055	10349	11643
Sauerstoff	1430,3	2861	4291	5721	7151	8582	10012	11442	12872
Stickstoff	1256,6	2513	3770	5026	6283	7540	8796	10053	11309
Wasserdampf . . .	804,8	1610	2414	3219	4024	4829	5633	6438	7243
Kohlensäure . . .	1978,1	3956	5934	7912	9891	11869	13847	15825	17803
Kohlenoxyd . . .	1259,3	2519	3778	5037	6296	7556	8815	10074	11334

Danach wiegen also 10^{cbm} Kohlensäure 19 781g, 1^{cbm} 1978,1 und 0,8 = 1582g,5 oder $11^{cbm},8$ = 23 342g oder $23^{k},34$, 15^{cbm} Kohlenoxyd $18^{k},89$ und $73^{cbm},2$ Stickstoff $91^{k},98$, 100^{cbm} des Gasgemisches demnach $134^{k},21$. Ferner geben 12^{k} Kohlenstoff 28^{k} oder $22^{cbm},3$ Kohlenoxyd und 44^{k} oder $22^{cbm},3$ Kohlensäure (nach *Stafs* $27^{k},96$ und $43^{k},92$); statt der $18^{k},89$ Kohlenoxyd würden demnach $29^{k},67$, Kohlensäure gebildet sein, wenn die Verbrennung eine vollständige gewesen wäre. Nun enthielt die verwendete Kohle 80 Proc. Kohlenstoff, 1^{k} gab demnach bei vollständiger Verbrennung $2^{k},93$ oder $1^{cbm},487$ Kohlensäure, im vorliegenden Falle aber $\frac{2,93 \times 23,34}{23,34 + 29,67} = 1^{k},29$ Kohlensäure, $\frac{2,93 \times 18,89}{53,01}$ $= 1^{k},043$ Kohlenoxyd und $\frac{2,93 \times 91,98}{53,01} = 5^{k},09$ Stickstoff.

Dasselbe Resultat erhalten wir durch folgende Erwägung. Da 1 Vol. Kohlenoxyd bei der Verbrennung auch 1 Vol. Kohlensäure gibt, so gab 1^{k} Kohle $= \frac{1,487 \times 11,8}{11,8 + 15,0} = 0^{cbm},655$ oder $1^{k},29$ Kohlensäure, $\frac{1,487 \times 15}{26,8} = 0^{cbm},832$ oder $1^{k},043$ Kohlenoxyd und $\frac{1,487 \times 73,2}{26,8} =$ $4^{cbm},06$ oder $5^{k},1$ Stickstoff. Somit folgt:

	Volumverhältnifs	Gewichtsverhältnifs	1^{k} Kohle gibt cbm	k
Kohlensäure . .	11,8	23,34	0,655	1,29
Kohlenoxyd . .	15,0	18,89	0,832	1,04
Stickstoff . . .	73,2	91,98	4,060	5,10
			5,547	7,43.

Da nun 1^{k} Kohlenoxyd beim Verbrennen zu Kohlensäure 2403^{c} entwickelt, so hatten hier 100^{cbm} der entweichenden Gase einen Brennwerth von $45\,393^{c}$ und der Verlust durch Kohlenoxydbildung betrug für 1^{k} Kohle 2505^{c} oder 35 Procent des Gesammtbrennwerthes von etwa 6700^{c}. Uebrigens mufs hervorgehoben werden, dafs diese Kesselanlage bis jetzt die einzige ist, bei welcher ich eine irgendwie erhebliche Kohlenoxydbildung habe nachweisen können; alle übrigen arbeiteten mit einem grofsen Luftüberschufs.

Zu berücksichtigen ist ferner, dafs kleine Kohlenstückchen durch den Rost fallen können und die entfernten Schlacken oft nocht nicht ausgebrannte Kohlen enthalten. Der dadurch entstehende Verlust beträgt nicht selten 5 bis 8 Proc. Bei Verwendung von Steinkohlen ist

Digitized by Google

es vortheilhaft, diese Rückstände gegen Ende der Arbeitszeit nochmals auf den Rost zu bringen; Braunkohlen dagegen brennen im Aschenfall völlig aus.

Die Wärmemenge, welche dadurch für die Dampfbildung verloren geht, dafs die festen Verbrennungsrückstände mit einer höheren Temperatur, als die atmosphärische Luft hat, vom Rost entfernt wird, braucht nur bei wissenschaftlich genauen Versuchen ermittelt zu werden. Selbst wenn die Schlacken 800° haben sollten — was gewöhnlich nicht der Fall ist, da sie unmittelbar auf dem Rost liegen — so ergibt sich bei 10 Proc. Aschengehalt und 0,25 specifische Wärme für 1^k Kohle nur 20^c. Gelangen die Rückstände aber in den Aschenfall, so wird dieser Verlust unmerklich, da die Wärme derselben gröfstentheils auf die in das Feuer eintretende atmosphärische Luft übertragen wird.

Die Wärmemenge, welche durch die höhere Temperatur der entweichenden Rauchgase verloren geht, ist oft sehr bedeutend und durchweg viel gröfser, als für gewöhnlich angenommen wird, oder für die Erhaltung des Zuges in den Schornsteinen erforderlich wäre. Zur Feststellung der Gröfse dieses Verlustes mufs man die Menge der Rauchgase und ihre Temperatur genau bestimmen.

Um die Menge der abziehenden Rauchgase zu bestimmen; hat man wohl mittels Anemometer die in die Feuerung tretende atmosphärische Luft gemessen. Abgesehen von der schwierigen Ausführung dieses Verfahrens sind die erhaltenen Resultate nicht zuverlässig, da einerseits eine genaue Messung der Luft unter diesen Verhältnissen bis jetzt nicht ausführbar ist (wegen Reibungswiderständen, Temperaturdifferenzen u. dgl.), andererseits schwerlich jemals ein Kesselmauerwerk völlig luftdicht ist, die durch dasselbe eindringende Luft aber nicht direct gemessen werden kann (vgl. 1878 229 131).

Linde (*1876 220 115) will in ähnlicher Weise wie *Marozeau* (1850 117 244) aus der von einem grofsen Dampfkessel auf das Speisewasser übertragenen Wärmemenge W_1 und der im Vorwärmer abgegebenen Wärme W_2, sowie aus der Temperatur der Rauchgase t_2 zwischen Kessel und Vorwärmer und t_3 hinter dem Vorwärmer sowohl die Gesammtmenge L der Rauchgase, als auch die Temperatur im Feuerraum t_1 berechnen mittels der Gleichungen $\frac{W_1}{W_2} = \frac{t_1 - t_2}{t_2 - t_3}$ und $W_2 = Lc\,(t_2 - t_3)$, wobei c die specifische Wärme ausdrückt, folglich $L = \frac{W_2}{c\,(t_2 - t_3)}$.

Zur näheren Erläuterung dieser Methode mit zwei Calorimetern mögen folgende zwei Versuche angeführt werden. Beim ersten wurde das erste Calorimeter durch 8 Dampfkessel mit zusammen 400^{qm} Heizfläche, das zweite Calorimeter durch einen Vorwärmer von 270^{qm}

Digitized by Google

Heizfläche dargestellt; beim zweiten wurde ein Kessel ausgeschaltet. Verbrannt wurden Penzberger Kohlen mit nur 40 Proc. Kohlenstoff:

		8 Kessel	7 Kessel
Speisewasserverbrauch	k	47 265	28 326
Wassergehalt des Dampfes	Proc.	7,95	12,25
Mittlerer Dampfüberdruck	at	5,18	6,5
Speisetemperatur beim Eintritt in den Vorwärmer		30,75°	33,97°
Desgleichen beim Austritt		88°	105,6°
$w_2 : w_1$		0,102	0,13
t_2		207°	197°
t_3		126°	127,3°
t_1 (berechnet)		936°	773°
1k Kohle verdampfte Wasser	k	3,97	4,08
Menge der Verbrennungsgase für 1k Kohle	k	12,4	18,7.

Nach einer späteren Angabe [18] sollen für 1k Kohle 12,4 und 18k,2 atmosphärische Luft zugeführt sein. *Linde* erklärt das günstigere Resultat des zweiten Versuches aus der vollständigeren Verbrennung, welche den Verlust durch die bedeutend gröfsere Menge Verbrennungsgase mehr als ausgeglichen habe — eine Annahme, welche nicht wahrscheinlich ist, da schon beim ersten Versuche ein grofser Luftüberschufs vorhanden war.

Diese Berechnung von *Linde* [19] setzt aber voraus, dafs die Wärmeübertragung von den Feuergasen auf das Wasser im Kessel und Vorwärmer genau der Temperatur proportional sei, was indefs wegen des Einflusses von Flugstaub, Rufs, Rostbildungen, Kesselsteinablagerungen, ja selbst der ungleichen Beschaffenheit der Bleche wohl kaum jemals der Fall sein wird. Es ist ferner nicht berücksichtigt, dafs die beiden Calorimeter auch erhebliche Mengen von Wärme durch Leitung und Strahlung verlieren, und schliefslich, dafs die specifische Wärme der Rauchgase für die verschiedenen Temperaturen nicht constant ist. Das Verfahren wird deshalb gewöhnlich nicht einmal annähernd richtige Resultate ergeben. Es bleibt daher nichts anderes übrig, als die Gesammtmenge der Rauchgase aus der Analyse derselben und der Brennstoffe zu berechnen.

Bei den bisherigen Heizversuchen hat man nun zwar meist die gröfste Sorgfalt auf die Angabe der Temperatur des Speisewassers und der atmosphärischen Luft, des Barometerstandes, ja selbst der Beschaffenheit von Wind und Wetter verwendet, auch wie *Weinhold* (*1876 219 25), *G. Schmidt* (1872 205 5. 206 114) u. A. umständliche Rechnungen ausgeführt, dabei aber durchweg unrichtige Werthe für die specifische Wärme der Verbrennungsgase eingesetzt. Da aber die von *Regnault* [20] gefundenen Werthe für die specifische Wärme der hier in Betracht kommenden Gase und Dämpfe noch auf viele Jahre hinaus mafsgebend

[18] *Zeitschrift der Dampfkesseluntersuchungs- u. Versicherungsgesellschaft*, 1878 S. 43.

[19] *Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt*, 1876 S. 148.

[20] *Mémoires de l'Académie des sciences de l'Institute de France*, 1862 Bd. 26 S. 1 bis 928.

Digitized by Google

sein werden, diese Zahlen aber in den bekannten Lehr- und Handbüchern von *Bunsen*[21] (dieselben Werthe hat *Péclet*[22]), *Emsmann*[23], *Ferini*[24], *Jamin*[25], *Wüllner*[26] und *Naumann*[27] unbegreiflicher Weise verschieden angegeben werden, da ferner die mit der Temperatur steigende specifische Wärme nur von *Wüllner* berücksichtigt wird, der aber in seinen Schlufsformeln zweimal falsche Vorzeichen gebraucht und somit die Verwirrung auf diesem Gebiete wo möglich noch vergröfsert, so müssen zunächst diese Angaben richtig gestellt werden.[28]

Nachfolgende kleine Tabelle enthält die von *Regnault* gefundenen Werthe für die angegebenen Temperaturgrenzen. Des leichteren Vergleiches wegen ist jedesmal die betreffende Seite der Originalarbeit in den *Mémoires* angegeben.

	Temperatur	Spec. Wärme	Seite
Atmosphärische Luft . . .	0 bis 200°	0,23751	95 u. 156
Sauerstoff	10 „ 200	0,21751	113
Stickstoff	0 „ 200	0,2438	117
Wasserstoff	10 „ 200	3,4090	117
Kohlensäure (CO_2) . . .	−30 „ +10	0,18427	127
Desgleichen	+10 „ 100	0,20246	127
Desgleichen	10 „ 210	0,21692	128
Kohlenoxyd (CO)	10 „ 200	0,2450	131
Methylwasserstoff (CH_4) .	desgl.	0,59295	139
Aethylen (C_2H_4)	desgl.	0,4040	140
Schwefligsäure (SO_2) . .	desgl.	0,15531	145
Wasserdampf (H_2O) . .	desgl.	0,48051	167.

Für die specifische Wärme der Kohlensäure wurden nur die drei letzten Versuchsreihen zu Grunde gelegt, da *Regnault* selbst nur diese bei seinen Rechnungen berücksichtigt, für Schwefligsäure nur die letzte Versuchsreihe, welche mehrere Jahre später als die erste und somit auf Grund reicher Erfahrungen ausgeführt wurde. Die specifische Wärme des Wasserstoffes ergab sich für die Temperaturen zwischen −30° und +10° zu 3,3996, also fast genau derselbe Werth als für 0 bis 200°. Dasselbe gilt für die atmosphärische Luft, deren specifische Wärme von −30 bis +10° zu 0,23771, von 0 bis 100° zu 0,23741 und von 0 bis 200° zu 0,23751 bestimmt ist. Von den zur Feststellung des letzten Werthes ausgeführten 28 Bestimmungen ergab die niedrigste 0,23601, die höchste 0,23891, so dafs die Durchschnittszahl 0,2375 als besonders zuverlässig zu bezeichnen ist. Die specifische Wärme von Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff

---

21 *R. Bunsen: Gasometrische Methoden*, 1877 S. 310.

22 *Péclet: Traité de la chaleur*, 1878 Bd. 1 S. 608.

23 *Emsmann: Physikalisches Wörterbuch*, 1868 S. 628.

24 *Ferini: Technologie der Wärme*, 1878 S. 31. Die Brennwerthbestimmungen sind in demselben überhaupt sehr mangelhaft behandelt.

25 *Jamin: Cours de Physique*, 1878 Bd. 2 S. 69.

26 *Wüllner: Die Lehre von der Wärme*, 1871 S. 410.

27 *Naumann: Gmelin-Kraut's Handbuch der Chemie*, Bd. 1 Abtheilung 1 S. 276.

28 Ein neuer Beweis, wie nothwendig für Bücher und Zeitschriften sorgfältige Literaturangaben sind, damit sich Jeder von der Richtigkeit der Angaben überzeugen kann.

Digitized by Google

ändert sich hiernach nicht mit der Temperatur, wohl aber die der Kohlensäure, welche bekanntlich vom Boyle-Mariotte'schen Gesetz abweicht.

Bezeichnen wir nun mit λ die Anzahl Wärmeeinheiten, welche erforderlich sind, 1^k Kohlensäure von -30 auf t^0 zu erwärmen, so ergibt sich: $\lambda = A\Theta + B\Theta^2 + C\Theta^3$, wenn $\Theta = t + 30^0$ ist. Die drei constanten Coëfficienten A, B und C werden mittels der drei aus den Versuchsreihen abgeleiteten Gleichungen:

$$\begin{aligned} 0{,}18427 \times 40 &= 7{,}3708 = A \times 40 + B\,(40)^2 + C\,(40)^3 \\ 7{,}3708 + 0{,}20246 \times 90 &= 25{,}5922 = A \times 130 + B\,(130)^2 + C\,(130)^3 \\ 7{,}3708 + 0{,}21692 \times 200 &= 50{,}7548 = A \times 240 + B\,(240)^2 + C\,(240)^3 \end{aligned}$$

zu $A = 0{,}1784897$, $B = 0{,}00014592$ und $C = -0{,}0000000353$ gefunden.[29]

Für den praktischen Gebrauch empfiehlt es sich, die mittlere specifische Wärme zwischen $+10^0$ (der mittleren Jahrestemperatur) und der Endtemperatur zu Grunde zu legen. Nun ist aber zur Erwärmung der Kohlensäure von -30 bis t^0 die Wärmemenge erforderlich:

$$\lambda = A\,(t + 30) + B\,(t + 30)^2 + C\,(t + 30)^3,$$

bis $t_1{}^0$ dagegen:

$$\lambda_1 = A\,(t_1 + 30) + B\,(t_1 + 30)^2 + C\,(t_1 + 30)^3.$$

Folglich ist die Wärmemenge, welche erforderlich ist, um die Erwärmung $t^0 - t_1{}^0$ hervorzubringen, $= \lambda - \lambda_1$ und die mittlere specifische Wärme zwischen t^0 und $t_1{}^0 = \dfrac{\lambda - \lambda_1}{t - t_1}$. Daraus ergeben sich folgende Werthe:

Von t^0	bis $t_1{}^0$	Mittlere spec. Wärme
0	50	0,19420
10	100	0,20246
10	150	0,20914
10	200	0,21564
10	250	0,22197
10	300	0,22812
10	350	0,23409.

Aus der Gleichung $\lambda = A\Theta + B\Theta^2 + C\Theta^3$ ergibt sich ferner die wirkliche specifische Wärme der Kohlensäure zu $\dfrac{d\lambda}{d\Theta} = A + 2B\Theta + 3C\Theta^2$; folglich:

t	Spec. Wärme	t	Spec. Wärme
0^0	0,18715	400^0	0,28441
100	0,21464	500	0,30344
200	0,24001	600	0,32035
300	0,26327	700	0,33514.

Die specifische Wärme der Kohlensäure wächst daher ganz erheblich mit der Temperatur (wenn auch die für die höheren Wärmegrade berechneten Zahlen nicht ganz sicher sind, da nur bis 210^0 Versuche gemacht wurden), und alle Beurtheilungen von Feuerungsanlagen, welche

[29] *Regnault* (*Mémoires* S. 129) gibt an:
$\log A = 0{,}2513462 - 1$, $\log B = 0{,}1640823 - 4$, $\log C = 0{,}5545931 - 8$.
Woher diese allerdings sehr geringe Differenz kommt, vermag ich nicht zu erklären.

Digitized by Google

hierauf keine Rücksicht genommen haben, sind *ungenau*. Voraussichtlich wird auch die specifische Wärme der Schwefligsäure und des Wasserdampfes in ähnlicher Weise wachsen, doch liegen hierüber noch keine Versuche vor; für Stickoxydul konnte *Regnault* diese Zunahme nachweisen. Vom Druck ist die specifische Wärme der Gase unabhängig, wie dies *Regnault* für Wasserstoff, Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff nachgewiesen hat. Zur leichteren Berechnung folgt hier eine Tabelle für die specifische Wärme von gleicher Einrichtung wie die für die Gewichte der hier in Betracht kommenden Gase.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kohlensäure (CO_2)									
10 bis 100°	0,20246	0,4049	0,6074	0,8098	1,0123	1,2148	1,4172	1,6197	1,8221
„ 10 „ 150	0,20914	0,4183	0,6274	0,8366	1,0457	1,2548	1,4640	1,6731	1,8823
„ 10 „ 200	0,21564	0,4213	0,6469	0,8626	1,0782	1,2938	1,5095	1,7251	1,9408
„ 10 „ 250	0,22197	0,4439	0,6659	0,8879	1,1099	1,3327	1,5538	1,7758	1,9977
„ 10 „ 300	0,22812	0,4562	0,6844	0,9125	1,1406	1,3687	1,5968	1,8250	2,0531
„ 10 „ 350	0,23409	0,4682	0,7023	0,9364	1,1705	1,4045	1,6386	1,8727	2,1068
Kohlenoxyd (CO) . .	0,2450	0,4900	0,7350	0,9800	1,2250	1,4700	1,7150	1,9600	2,2050
Stickstoff	0,2438	0,4876	0,7314	0,9952	1,2190	1,4628	1,7066	1,9504	2,1942
Sauerstoff	0,21751	0,4350	0,6525	0,8700	1,0876	1,3051	1,5226	1,7401	1,9576
Wasserdampf . . .	0,48051	0,9610	1,4415	1,9220	2,4026	2,8831	3,3636	3,8441	4,3245
Schwefligsäure (SO_2)	0,15531	0,3106	0,4659	0,6212	0,7766	0,9319	1,0872	1,2425	1,3978

Welchen Einfluſs Zusammensetzung und Temperatur der abziehenden Rauchgase auf das Ergebniſs eines Heizversuches haben können, mögen folgende Beispiele zeigen. Die Gase gingen bei dem bereits S. 337 besprochenen Versuche mit einer Durchschnittstemperatur von 190° fort, d. h. mit 180° mehr, als die atmosphärische Luft hatte. Der dadurch veranlaſste Verlust betrug demnach für 1ᵏ Kohle:

	k	180 × Sp. W.	Wärmeverlust c
Kohlensäure . .	1,29	38,81	50
Kohlenoxyd . .	1,04	44,10	46
Stickstoff . . .	5,10	43,88	224
			320.

Demnach war in diesem Falle [30] der durch die höhere Temperatur der

[30] Die fragliche Kesselanlage des Piesbergs bei Osnabrück hatte zur Zeit 17 Dampfkessel im Betrieb, welche sämmtlich dieselben Roste haben. Die Kessel besitzen zusammen eine Heizfläche von 865ᵍᵐ,71, eine Rostfläche von 50ᵍᵐ,52. Das Verhältniſs der Rostfläche zur Heizfläche beträgt 1 : 17, das der freien Rostfläche zur gesammten Rostfläche 1 : 2,89. Der gemeinschaftliche Schornstein, der zugleich zur Lüftung für den Schacht dient, hat 40ᵐ Höhe, einen Querschnitt an der Mündung von 4ᵍᵐ,95. Der Querschnitt der Schornsteinmündung zur Rostfläche beträgt 1 : 10,3. Bei einem vom 1. bis 6. October 1878 ausgeführten Verdampfungsversuche wurden mit 110 300ᵏ Anthracit (Förderkohle mit 15 Proc. Rückständen) 640 875ᵏ Wasser bei 3ᵃᵗ,45 verdampft. Da es sich bei diesen Versuchen nur um *vermeidbare* Verluste handelte, so wurde die Bestimmung des Wasserdampfes und der Schwefligsäure unterlassen. Die im letzten Hefte des Hannoverschen Dampfkesselrevisionsvereines *ohne mein Wissen* veröffentlichten Analysen beruhen nur auf mündlicher Mittheilung, so daſs ich jede Verantwortung dafür ablehnen muſs.

Digitized by Google

Rauchgase veranlafste Verlust viel geringer als der durch Kohlenoxydbildung.

Ein anderer Kessel ergab folgendes:

Zeit	Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Temperatur	Bemerkungen
Uhr Min.						
5 20	1,7	Spur	19,0	79,3	—	
30	1,8	0	19,1	79,1	159	Rost von unten gesehen dunkel.
7 45	1,9	0	18,9	79,2	—	Zug 10^{mm} Wasser.
8 —	1,8	0	19,1	79,1	155	
30	4,7	0	16,1	79,2	160	Nach dem Verputzen des Mauerwerkes.
40	4,8	0	16,0	79,2	—	
50	4,6	0	16,1	79,3	167	

Bei 4^0 Lufttemperatur ergaben danach die vier ersten Versuche folgende Verlustberechnung:

	1k Kohle gibt cbm	1k Kohle gibt k	153 × Spec. Wärme	Wärmeverlust c
Kohlensäure 1,8 . . .	1,49	2,93	32,99	97
Sauerstoff 19,0 . . .	15,73	22,50	33,28	749
Stickstoff 79,2 . . .	65,56	82,44	37,30	3075
	82,78	107,87		3921.

Durch Multiplication der Gewichte der einzelnen Bestandtheile mit 153 × Spec. Wärme erhalten wir somit einen Wärmeverlust von 3921^c, oder bei 6700^c Brennwerth 58,5 Proc. Die drei letzten Versuche geben dagegen folgende Werthe:

	1k Kohle gibt cbm	1k Kohle gibt k	160 × Spec. Wärme	Wärmeverlust c
Kohlensäure 4,7 . . .	1,49	2,93	34,50	101
Sauerstoff 16,1 . . .	5,11	7,31	34,80	254
Stickstoff 79,2 . . .	25,12	31,57	39,01	1231
	31,72	41,81		1586.

Das in aller Eile ausgeführte Bewerfen der besonders undichten Stellen des Mauerwerkes namentlich über der Thür mit Lehm hatte demnach eine Verminderung des Wärmeverlustes von 3921 auf 1586^c oder von 58,5 auf 23,7 Proc. zur Folge.

Ein anderer Kessel ergab bei 210^0 Fuchstemperatur:

	1k Kohle gibt cbm	1k Kohle gibt k	204 × Spec. Wärme	Wärmeverlust c
Kohlensäure 2,5 . . .	1,49	2,93	45,28	133
Sauerstoff 18,4 . . .	10,97	15,69	44,37	696
Stickstoff 79,1 . . .	47,14	60,36	49,75	3002
	59,60	78,98		3831.

Nachdem auch hier das sehr mangelhafte Mauerwerk rasch nothdürftig mit Lehm gedichtet war, fand sich aber:

Digitized by Google

		1k Kohle gibt		Wärmeverlust
		cbm	k	c
Kohlensäure	8,5 . . .	1,49	2,93	133
Sauerstoff	12,1 . . .	2,12	3,03	134
Stickstoff	79,4 . . .	13,92	17,50	870
		17,53	23,46	1137.

Selbstverständlich waren während dieser Versuche keine Kohlen nachgeworfen; Anthracit brennt eben langsam, so dafs stündlich nur 1 oder 2 Mal nachgeworfen, der Rost aber nur alle 18 bis 24 Stunden völlig gereinigt wird. Hier also hatte das Verputzen des Mauerwerkes eine Verminderung des Wärmeverlustes von 3831 auf 1137c zur Folge. Schlagender kann wohl die grofse Wichtigkeit einer Beaufsichtigung der Dampfkesselfeuerungen *auf Grund der Rauchgasanalyse* nicht nachgewiesen werden.

Andere Dampfkesselfeuerungen der genannten Anlage zeigten dagegen regelmäfsig zwischen 8 und 16 Proc. Kohlensäure ohne nachweisbare Mengen von Kohlenoxyd, arbeiteten demnach recht günstig. Ein Kessel, der kurz vorher sorgfältig nachgesehen war, gab bei der Untersuchung folgendes Ergebnifs:

Zeit		Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Temperatur	Bemerkungen
Uhr	Min.						
10	15	18,5	0	2,0	79,5	305°	6mm Zug.
	35	19,2	Spur	0,9	79,9	—	Zug auf 1mm ermäfsigt.
	45	19,0	0	1,2	79,8	206	
11	—	18,5	0	1,9	79,6		
	20	17,9	0	2,6	79,5	201	

Berücksichtigen wir nur die 4 letzten Proben, so ergibt sich bei 10° Lufttemperatur nachfolgender Wärmeverlust:

		1k Kohle gibt		194 × Spec. Wärme	Wärmeverlust
		cbm	k		c
Kohlensäure	18,7 . . .	1,49	2,93	41.83	123
Sauerstoff	1,7 . . .	0,14	0,20	42,20	8
Stickstoff	79,6 . . .	6,35	7,97	47,32	377
		7,98	11,10		508.

Diese Kesselfeuerung gab somit nur einen Wärmeverlust von 508c oder 7 Procent durch die Rauchgase; ein günstigeres Verhältnifs ist wohl kaum denkbar. Vergleichen wir dieses Ergebnifs mit den früher besprochenen, berücksichtigen, dafs sämmtliche Kessel genau den gleichen Rost haben und mit demselben Brennstoff beschickt werden, auch sonst möglichst gleichmäfsig behandelt wurden und doch so ungemein verschiedene Wärmeverluste durch die Rauchgase ergaben, ja dafs nicht selten derselbe Kessel einmal bedeutenden Luftüberschufs und dann

Digitized by Google

wieder starke Kohlenoxydbildung zeigte, so wird dadurch nur bestätigt, welch *geringen Werth Heizversuche ohne Rauchgasuntersuchungen haben.* Es ergibt sich hieraus ferner, welchen Werth die verschiedenen neuen Rostconstructionen besitzen und welches Vertrauen die von den Erfindern derselben versprochenen 20 bis 30 Proc. Brennstoffersparnifs verdienen. Ein passender Rost kann die richtige Leitung des Brennprocesses zwar *erleichtern*, z. B. Treppenrost für staubförmige Braunkohle[31], eine möglichst hohe Ausnutzung der Brennstoffe ist aber nur durch *verständige Behandlung der Feuerung* zu erzielen, und diese kann wieder nur gewährleistet werden durch zeitweise *Untersuchung der Rauchgase.*

Durch den Mangel an Rauchgasuntersuchungen erklärt sich auch, dafs über einzelne Feuerungsanlagen die Urtheile geradezu entgegengesetzt lauten. Während z. B. viele mit der *Dougall*'schen Feuerung (* 1878 229 128) sehr zufrieden sind, weil sie jede Rauchbildung verhütet und wegen der gleichmäfsigen Aufschüttung der Kohlen auch eine gute Ausnutzung des Brennwerthes *erleichtert*, wird sie von Anderen verworfen. Man hat eben unbeachtet gelassen, dafs jeder Brennstoff eine besondere Behandlung fordert, und versäumt, durch eine Rauchgasuntersuchung die Ursache des mangelhaften Erfolges festzustellen. Als z. B. unter demselben Kessel, welcher mit Deisterkohle, wie bemerkt (1878 229 130), gut arbeitet, probeweise schlesische Kohle verwendet wurde, hatten die Rauchgase folgende Zusammensetzung:

Zeit		Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Bemerkungen
Uhr	Min.					
11	35	6.6	0	14,0	79,4	Zug 7^{mm}.
	45	7,1	0	13,4	79,5	Zug 3^{mm}, Temp. 258°, hinter dem Vorwärmer 139°.
	55	7,0	0	13,4	79,6	
3	45	5,4	0	15,1	79,5	Zug 7^{mm}, Temperatur 249°.
	55	5,5	0	14,9	79,6	
4	5	5,7	0	14,8	79,5	

Diese Kohlen brannten demnach schneller weg, der Rost war in Folge dessen hinten dunkel und so konnte hier ein zu grofser Luftüberschufs eindringen.

Eine gleiche Feuerung ergab bald nach Fertigstellung die in der Tabelle auf S. 347 ersichtliche Zusammensetzung der Rauchgase. Letztere wurde zwar nach Inbetriebsetzen des mechanischen Rostes regelmäfsig; die Ausnutzung ist aber eine ungünstige, da auch hier der hintere Theil des Rostes nur mit ausgebrannten Schlacken bedeckt

[31] Vgl. *R. Weinlig: Bericht über die Versammlung der Dampfkesselüberwachungsvereine in Hamburg*, 1878 S. 34.

Digitized by Google

Zeit		Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Temperatur	Zug in mm Wasser	Bemerkungen
Uhr	Min.							
11	10	9,0	Spur	11,1	79,9	128	1,5	Maschine noch nicht im Gang.
	25	2,5	0	18,2	79,3	163	4,1	Nachdem im Schornstein Stroh ver-
	35	2,7	0	18,1	79,2	—	—	[brannt war.
	45	2,4	0	18,3	79,3	166	4,2	
3	45	8,0	0	12,3	79,7	215	13	Einige Tage später; stark aufgeworfen.
	55	7,4	0	13,0	79,6	218	—	
4	10	9,8	0	10,2	80,0	—	—	Ausgeworfen.
	25	10,7	0	9,7	79,6	232	10	Desgleichen.
	35	7,9	0	12,8	79,3	251	9	
2	10	4,3	0	16,4	79,3	271	13	2 Wochen später.
	15	5,5	0	15,3	79,2	—	—	
	25	6,3	0	14,2	79,5	—	—	Maschine im Betrieb.
	35	6,2	0	14,4	79,4	268	12	
	45	6,3	0	14,2	79,5	—	—	
	55	6,1	0	14,3	79,4	262	—	
3	10	5,9	0	15,4	79,7	—	—	
	20	6,0	0	14,7	79,3	—	—	

war, so dafs wieder zu viel Luft zutreten konnte. Trotz der so wie so schon sehr geringen freien Rostfläche sollten demnach für rasch brennende Kohlen die Rostspalten nach hinten verengt, vielleicht auch die Roststäbe etwas gekürzt werden. Ueberhaupt ist es einer der häufigsten Fehler aller Kesselfeuerungen, dafs der hintere Theil des Rostes nicht mit brennenden Kohlen bedeckt ist, somit überschüssige Luft eintritt, die natürlich grofse Wärmemengen mit in den Schornstein entführt. *Jeder Feuerrost mufs von unten gesehen gleichmäfsig hell sein.*

Handelt es sich um genaue Feststellung sämmtlicher Verluste, so ist natürlich auch der Gehalt der Feuergase an Wasser und Schwefligsäure zu bestimmen unter Berücksichtigung des Wassergehaltes der atmosphärischen Luft; — doch darüber später. Dafs durch jede Einführung von Wasser oder Wasserdampf ein erheblicher Wärmeverlust herbeigeführt wird, bedarf keines Beweises (vgl. 1873 210 233). Sollte man wirklich irgendwo eine bessere Wärmeausnutzung durch Einführen von Wasserdampf beobachtet haben, so würde sich dies wohl dadurch erklären, dafs der Wasserdampf die Verbrennung verlangsamt und den vorher zu grofsen Luftzutritt ermäfsigt hat (vgl. S. 337), was aber weit besser durch die Schieberstellung hätte erreicht werden können.

Der Wärmeverlust einer Dampfkesselfeuerung durch Strahlung und Leitung soll nach *Scheurer-Kestner* (1870 196 36) im Durchschnitt 25,5, nach anderen Angaben sogar bis 40 Procent des Gesammtbrennwerthes betragen. Da dieser Verlust noch nicht direct bestimmt wurde, sondern nur als Differenz der übrigen mangelhaft festgestellten Werthe, so sind diese Angaben sehr unzuverlässig (vgl. 1874 213 255. 1878

Digitized by Google

227 105. 229 190). Da nun die Verhältnisse ganz anders würden, wenn man den Versuchskessel etwa als Calorimeter behandeln und ganz mit Wasser umschliefsen wollte, so ist eine directe Bestimmung dieses Wärmeverlustes kaum möglich. Der Zweck liefse sich aber wohl dadurch indirect erreichen, dafs man unter dem Versuchskessel einen Brennstoff von gleichartiger Zusammensetzung, z. B. Leuchtgas, Erdöl, dessen Brennwerth demnach genau festgestellt werden könnte, verfeuerte und nun die übrigen Wärmeverluste genau bestimmte. Wenn man dabei die Menge der abziehenden Verbrennungsgase, sowie die Temperatur im Feuerherde genau bestimmte, so könnte man unter Berücksichtigung der mit der Temperatur veränderlichen specifischen Wärme mit Hilfe der erwähnten *Linde*'schen Formeln auch wohl Aufschlufs über die Wärmeübertragung von den glühenden Feuergasen durch das Kesselblech zum Kesselwasser bekommen. Bis jetzt weifs man darüber noch sehr wenig.

Zur chemischen Technologie des Glases.

Bei weitaus den meisten Verwendungen des Glases kommt namentlich die Widerstandsfähigkeit desselben gegen atmosphärische Einflüsse und gegen Lösungsmittel in Frage.

Schon *Kunkel* (1744) wufste, dafs das Glas vom Wasser mehr oder weniger angegriffen wird, und *Griffith* (1826 **20** 537) fand, dafs diese Einwirkung rasch bei steigender Temperatur zunimmt; ja als *Daubrée* Glas mit überhitztem Wasserdampf unter Druck behandelte, zerfiel dasselbe völlig in Kieselsäure, Wollastonit ($CaSiO_3$) und Alkalisilicat. Weitere Versuche über die Zersetzlichkeit des Glases wurden von *Pelouze* (1856 **142** 121), *Benrath* (1871 **202** 422. 1872 **203** 19. 1875 **218** 277), *Stafs* (1868 **188** 163), *Siegwart* (1872 **205** 50), *Kämmerer* (1875 **217** 340) und *Emmerling* (1869 **194** 251) gemacht, aus denen hervorgeht, dafs die Widerstandsfähigkeit des Glases im Wesentlichen von der chemischen Zusammensetzung desselben und nicht etwa von dem Bezugsort, wie *Truchot* (1875 **216** 286), oder von der Farbe u. dgl. abhängt, wie *Macagno* (1879 **231** 145) annimmt.[1]

Dumas (1831 **39** 27) hat eine Reihe im Handel vorkommender Gläser untersucht, deren Sättigungsverhältnifs $Na_2O.CaO.4SiO_2$ entsprach. Da aber, wie bereits *Berthier* (1831 **39** 43) nachgewiesen hat, ein höherer Kieselsäuregehalt das Glas namentlich strengflüssiger und härter macht, der Kalk wesentlich die Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse bedingt, so bezeichnet *Benrath*[2] auf Grund vieler Analysen als „Glas" allerdings Silicate, deren Sättigung der allgemeinen Formel $RO.2SiO_2$ entspricht, hebt aber hervor, die für alle Zwecke der Glasfabrikation günstigste Zusammensetzung der Gläser (abgesehen von optischen Gläsern) liege zwischen den Grenzen $Na_2O.CaO.6SiO_2$ und $5Na_2O.7CaO.36SiO_2$, wobei Na durch K, Ca durch Pb ersetzt werden kann. Nach *Ebell* (1878 **227** 264) entspricht Glas der Sättigungsformel $2RO.5SiO_2$; *O. Schott* (1875 **216** 346) meint aber, dafs sich für sämmtliche Gläser des täglichen Gebrauches keine einheitliche Normalformel aufstellen lasse. Während

[1] Vgl. *Fehling: Handwörterbuch der Chemie*, Bd. 3 S. 385.
[2] *Benrath: Glasfabrikation*, (Braunschweig 1875) S. 23 und 34.

Digitized by Google

Fensterglas der Formel $Na_2O.CaO.5SiO_2$ entsprechen könne, müsse Spiegelglas mehr Kieselsäure aber weniger Kalk, Hohlglas dagegen mehr Kalk enthalten.

Um die Widerstandsfähigkeit eines Glases zu bestimmen, behandelt es *Vogel* (1859 **152** 181) mit einer Lösung von salpetersaurem Zink, während *Splittgerber* (1861 **159** 158) das Verhalten das Glases beim Erhitzen beobachtet. Besser ist der Vorschlag von *Weber* (1864 **171** 129), das zu prüfende Glas Salzsäuredämpfen auszusetzen; gute Gläser dürfen nach dem Trocknen keinen Beschlag zeigen. *Benrath* erhitzt die Glasprobe mit Eisenvitriol auf schwache Rothglut und bestimmt den Gewichtsverlust — ein Verfahren, welches schon vor dem J. 1820 von *Guyton-Morveau* angewendet wurde.

H. Frickhinger[3] hat beobachtet, dafs böhmische Glasflaschen angegriffen wurden von Natronweinstein, Magnesia, krystallisirtem Natriumcarbonat, Kaliumbicarbonat, sowie von einem Gemisch von Campfer und Weingeist.[4] Eine Analyse der Gläser wurde leider nicht ausgeführt.

R. Weber[5] hat eine grofse Anzahl Versuche ausgeführt über die chemische Zusammensetzung der Gläser und die dadurch bedingte Widerstandsfähigkeit derselben gegen atmosphärische Einflüsse. Er hat eine Reihe entschieden guter, zweifellos mangelhafter und auch solcher Gläser untersucht, welche den praktischen Ansprüchen nicht durchweg genügen und sich schon den fehlerhaften Gläsern hinneigen. Als gute Gläser wurden diejenigen angesehen, welche sich beim Gebrauch längere Zeit erhalten hatten.

Nach *Weber* darf gutes Glas an der Luft nicht beschlagen und der Staub soll auf demselben wenig haften. Die mangelhaften Gläser werden bekanntlich an der Luft feucht oder beschlagen mit einem reifartigen Gebilde, welches sich nach dem Abwischen alsbald erneuert. Solche Gläser erblinden in Folge der chemischen Veränderung der Oberfläche und bekommen häufig die bekannten farbigen Anflüge, welche von dünnen Schichten der Zersetzungsproducte herrühren. Zuweilen erscheint die Oberfläche solcher Gläser mit zahllosen Haarrissen gleichsam überkleidet und unter Umständen, vielleicht unter Mitwirkung dauernder Erschütterungen, vertiefen sich diese Risse zu Sprüngen, welche die zweite Oberfläche erreichen, so dafs mitunter eine völlige Zerklüftung der Glasgegenstände eintritt. Gläser, bei welchen die mangelhafte Beschaffenheit weniger ausgeprägt ist, zeigen erst nach längerer Zeit, namentlich in feuchten Räumen und in ruhenden Luftschichten, mehr oder weniger deutliche Beschläge. Bei mangelhaften Fensterscheiben zeigt sich der Fehler nach längerem Aufbewahren in den Lagerräumen,

3 *Archiv der Pharmacie*, 1879 Bd. 214 S. 136.

4 *Wackenroder* (1844 **92** 316) beobachtete, dafs Glasgefäfse durch Natronlauge leicht zersprengt werden. Dem Referenten zersprang mehrere Mal das mit Kalilauge gefüllte Absorptionsrohr seines Apparates zur Untersuchung der Rauchgase (* 1878 **227** 258), und zwar stets unmittelbar unter der oberen Zusammenschnürung. Jetzt wird die Kalilauge nach jeder Versuchsreihe um 3 bis 4cm tiefer eingestellt und seitdem hat das Glas gehalten; ob aber diese Erscheinung der Einwirkung der Kalilauge oder der mehr oder weniger guten Kühlung des Glases zuzuschreiben ist, bleibt fraglich. *F.*

5 *Annalen der Physik*, 1879 Bd. 6. S. 431.

Digitized by Google

Nummer	Kieselsäure SiO_2	Thonerde Al_2O_3	Kalk CaO	Magnesia MgO	Kali K_2O	Natron Na_2O	Zusammen	SiO_2 : CaO : Na_2O
				I) Mangelhafte Gläser				
1	70,74	1,50	4,50	0,09	20,01	3,21	100,05	14,6 : 1 : 3.2
2	70,15	1,74	5,22	0,13	22,68	—	99,92	12.5 : 1 : 2,5
3	66,44	0,84	7,24	0,23	25,16	—	99,91	8,2 : 1 : 2
4	64,36	2,85	8,27	0,22	23,75	—	99,45	7 : 1 : 1,6
5	64,55	2,73	8,74	0,32	23,56	—	99,90	6,6 : 1 : 1,5
6	63,62	1,48	7,88	0,09	24,58	1,96	99,61	7,5 : 1 : 2
7	64,64	1,68	8,14	0,14	22,92	1,75	99,27	7,4 : 1 : 1,8
8	62,06	2,10	8,40	0,12	26,86	—	99,54	6,9 : 1 : 2
9	63,95	2,01	7,91	0,10	25,77	—	99,74	7,5 : 1 : 2
10	63,90	3,30	9,11	0,37	23,16	—	99,84	6,2 : 1 : 1,4
11	63,40	2,67	13,75	—	19,86	—	99,68	4,3 : 1 : 1,85
12	62,78	2,57	5,51	0,23	16,44	12,46	99,99	10 : 1 : 3.6
13	66,64	2,67	7,38	0,11	1,05	22,45	100,30	8,4 : 1 : 2,8
14	70,42	2,14	5,71	0,42	1,12	20,74	100,55	10,4 : 1 : 3
15	70,00	3,45	7,47	0,22	0,55	18,71	100,40	8,4 : 1 : 2.2
16	74,21	0,88	3,95	0,65	4.20	16,45	100,34	14,3 : 1 : 3,5
17	72,66	1,44	4,26	—	4,36	16,57	99,29	16 : 1 : 4
18	74,29	1,23	3,49	—	7,10	13,74	99,85	19,8 : 1 : 4,7
19	71,33	2,14	3,21	1,16	2,75	19,27	99.86	13,7 : 1 : 4
20	75,80	1,36	1,76	—	1,75	18,25	99,37 [1]	40 : 1 : 9.9
21	69.38	2,14	7,23	0,25	0,83	19,70	99,53	8,5 : 1 : 2,4
22	74,88	1,36	5,81	0,04	—	17,70	99,79	12 : 1 : 2,7
				II) Gläser von mittlerer Beschaffenheit				
23	73,66	2,27	8,32	0,22	—	15,28	99,75	8 : 1 : 1.6
24	72,28	1,48	7,45	0,25	10,30	8,24	100,00	8,6 : 1 : 1,7
25	71,71	1,33	8,01	0,03	0,61	17,62	99,31	8,3 : 1 : 2
26	74,49	1,19	8,86	0,05	—	15,94	100,53	7,8 : 1 : 1,6
27	75,81	1,00	8,17	0,12	0,43	14.15	99,68	8,6 : 1 : 1,6
28	73,63	2,01	6,79	0,31	—	16.64	99,38	9,5 : 1 : 2
29	70,90	1,78	13,10	—	—	14,68	100,46	5 : 1 : 1
30	70,33 [2]	2,13	12,35	0,24	—	14,95	100,00	5,2 : 1 : 1
31	69,81	1,38	15,07	0,09	—	12,69	99,04	4,3 : 1 : 0,7
				III) Bewährte Gläser				
32	71,23	1,70	16,39	0,20	—	10,78	100,30	4,0 : 1 : 0,6
33	71,03	2,98	15.62	0,15	—	10,76	100,54	4,2 : 1 : 0.6
34	71,92 [2]	0,85	13,65	0,16	—	13,42	100,00	4,8 : 1 : 0,88
35	73,35 [2]	0,73	11,91	0,71	—	13,12	100,00	5,3 : 1 : 0,9
36	72,68 [2]	1,06	12,76	0,26	—	13.24	100,00	5,2 : 1 : 0,9
37	72,66 [2]	0,95	15,20	0,25	—	10,94	100,00	4,4 : 1 : 0,6
38	70,58	1,01	16,07	0,80	—	11,77	99,23	3,8 : 1 : 0,6
39	74,58	1,23	5,57	0,14	17,90	Pb 0,34	99,76	12.5 : 1 : 2
40	75,81	1,01	7,38	0,10	11,39	4,84	100.53	9,6 : 1 : 1,5
41	72,13	1,41	11,51	—	5,66	10,06	100,77	5,8 : 1 : 1
42	75,23	2,12	8,00	0,03	6.38	8,84	100,60	8,8 : 1 : 1,5
43	70,07	1,02	12,13	0,32	15,03	2,00	100,57	5,2 : 1 : 0,85
				IV) Bleigläser				
				Bleioxyd				
44	53,70	1,12	0,17	37,02	7,36	0,70	100,07	5.3 : 1 : 0.5
45	53,70	1,07	0,59	34,91	9,12	0,30	99,69	5,3 : 1 : 0,6
46	52.41	0,96	0,77	35,24	10.37	0,08 [3]	99,83	5,1 : 1 : 0,64
47	45,24	0,82	0,36	47,06	6.80	—	100.28	3,5 : 1 : 0,33
48	40,65	0,77	0.22	51,18	6,62	—	99.44	2,9 : 1 : 0,3
49	33,35	1,20	0,50	62,36	3,11	0,07 [3]	100,59	1,9 : 1 : 0,1

[1] 0,45 Schwefelsäure. [2] Kieselsäure als Rest (Analyse mittels Flufssäure).
[3] Magnesia statt Natron.

Digitized by Google

namentlich wenn die Tafeln in Kisten verpackt stehen bleiben. Neben besseren Scheiben in Fenster eingesetzt, tritt die mehr oder weniger geringere Qualität durch eine stärkere Neigung zum Bestäuben, als dies bei den guten Sorten der Fall ist, hervor. Werden mangelhaft zusammengesetzte Hohlgläser zu Glocken u. dgl. verarbeitet, so beschlagen namentlich leicht deren innere Wandungen, sobald durch Deckel oder Abschlüsse der Luftwechsel im Inneren beschränkt wird.

Die bei dem längeren Gebrauche der Gläser sich herausstellende Beschaffenheit kündigt sich bereits schon an, wenn die betreffenden durch sorgfältiges Abwaschen mit Alkohol gesäuberten Gegenstände oder Probestücke unter gleichen Verhältnissen (etwa in einer gut bedeckten Holzkiste) während einer Zeit von 6 bis 12 Monaten sich überlassen bleiben. Der verschiedene Grad der Fehlerhaftigkeit gibt sich dann durch einen geringeren und stärkeren Grad des Beschlagens kund, während die bewährten Gläser unverändert bleiben.

Nach der Behandlung mit Salzsäuregas zeigen, wie bereits erwähnt, alle schlechten Gläser einen weifsen Anflug, gute Gläser bleiben frei davon. Zur Beurtheilung der nur wenig beschlagenden Scheiben hält *Weber* dieselben jetzt einem Fenster parallel und beobachtet sie dann unter einem Winkel von 30 bis 40°, wobei sich auch die zartesten hauchförmigen Beschläge der auf der Grenze zwischen guten und schlechten stehenden Gläser erkennen lassen. Das Rauhwerden der Oberfläche beim Erhitzen zeigt sich selbst bei entschieden fehlerhaften Gläsern nicht immer.

Nebenstehende Tabelle zeigt zunächst die Zusammensetzung von 22 mangelhaften Gläsern. Bei dem in der Zusammenstellung bemerkten Verhältnifs der Kieselsäure zu den Basen ist hier der Einfachheit wegen MgO zu CaO entsprechend CaO zu PbO und K_2O zu Na_2O gezogen.

Die Fensterglasproben 1 bis 3 beschlagen an der Luft mit Feuchtigkeit, sie sind mit feinen Haarrissen bedeckt, werden beim Erhitzen stark rauh und es sondern sich schuppenartige Blättchen ab. Durch Salzsäuredunst entstehen starke, weifse Beschläge. Nr. 4 und 5 sind Proben von erblindeten Fensterscheiben, die sich den vorigen sehr ähnlich verhalten. Die Fensterglasproben 6 bis 9 stammen von zwei noch nicht erblindeten, aber an der Luft stark feucht werdenden Scheiben her; durch Salzsäuredunst beschlagen sie stark, durch Erhitzen werden sie rauh. Die 10. Fensterglasprobe zeigt dieselben Eigenschaften, doch weniger stark als die vorigen. Die Probe 11 ist ein Bruchstück von einer Glasröhre, die beim Kochen mit Wasser stark angegriffen wird. Die 12. Probe ist ein Stück feucht beschlagendes, völlig zerklüftetes Spiegelglas aus einem Berliner Schaufenster. Die 13. Probe ist von der Scheibe einer Schrankthür, welche sich mit einem zarten, langfaserigen Krystallgebilde bedeckte, das an der Luft zerfloſs und sich nach dem Abwischen bald erneuerte; sie wurde von Salzsäure stark beschlagen und rauhete auch stark beim Erhitzen. Die Glasscheibe Nr. 14 bedeckte sich mit einem reifartigen Gebilde, Nr. 15 wurde an der Luft blind; beide beschlagen mit Salzsäure und werden beim Erhitzen rauh. Die Spiegelgläser Nr. 16 bis 18 beschlagen an der Luft stark, verhalten sich sonst wie die vorigen Proben. Analyse 19 ist von dem Bruchstück eines (wahrscheinlich venetianischen) Bechers, der sich an der Luft mit zarten, zerfliefslichen Krystallen bedeckt. Probe 20 ist das Bruchstück

Digitized by Google

von einer in Werningerode gekauften Glasglocke, welche bei zufälligem Erhitzen in einer Ofenröhre mit einem rauhen Ueberzuge sich bedeckte. Dieselbe läfst erkennen, dafs schon ein Kalkgehalt von 1,76 Proc. genügt, um eine Glasmasse zu bilden, welche verarbeitet werden kann, freilich aber zu äufserst mangelhaften Fabrikaten. Es bildet sich beim Verblasen solcher Glasmasse (durch Verflüchtigung von Alkali) wohl eine härtere Kruste, welche der Luft einigen Widerstand leistet; denn als durch Abschleifen und Poliren eine neue glatte Oberfläche hergestellt worden, trat die leichte Veränderlichkeit dieser Glasmasse durch starkes Beschlagen sehr augenfällig hervor. Die Glasscheibe Nr. 21 machte sich durch reifartiges Beschlagen bemerklich. Die Probe 22 ist von einer Glasglocke, deren innere Wandung stark beschlug; beide reagirten deutlich auf Salzsäuredunst.

Unter Nr. 23 bis 31 sind Analysen zusammengestellt von Gläsern, welche nicht ganz den Gebrauchsansprüchen genügen und daher als von nur mittlerer Beschaffenheit zu bezeichnen sind.

Die 23. Probe stammt von einer Fensterscheibe, welche zum Bestäuben neigte und mit Chlorwasserstoff einen geringen hauchartigen Beschlag zeigte. Von den Spiegelglasproben 24 bis 27 beschlug die erste stärker als die übrigen, welche nur schwach behaucht erschienen. In gleicher Abstufung zeigten die Scheiben mit Salzsäure einen geringen Hauch, beim Erhitzen verminderte sich der Glanz der Oberfläche nur von Nr. 24 etwas. Dieses Verhalten bestätigt die Erfahrung[6], dafs bei ähnlicher Zusammensetzung die Kaligläser leichter angreifbar sind als die Natrongläser (vgl. auch Nr. 4, 5 und 10). Die Proben 28 bis 31 stammen von Fensterscheiben, welche Neigung zum Beschlagen und Bestäuben zeigten, während Nr. 29 an der Luft schwach blau anlief. Salzsäuredunst gab einen geringen Hauch, beim Erhitzen zeigte sich keine Veränderung.

Unter Nr. 32 bis 43 sind die Analysen einer Reihe bewährter Gläser verzeichnet.

Die Proben 32 und 33 haben sich mehrere Jahre in einem Fenster befunden, 34 bis 37 hielten sich auf einem Lagerraum länger als 1 Jahr unverändert. Mit Salzsäure gaben sie nur einen kaum merklichen Hauch, der jedoch bei Nr. 37, einer Probe von belgischem Fensterglas, etwas stärker war. Das Spiegelglas Nr. 38 verhielt sich ebenso, die böhmischen Krystallgläser Nr. 39 und 40 und die Hohlgläser Nr. 41 und 42 verhielten sich auch gegen Salzsäure unverändert, ebenso das zur Herstellung von Linsen, Prismen u. dgl. verwendete optische Glas Nr. 43.

Nr. 44 bis 49 endlich enthalten die Analysen einiger Bleigläser.

Die Proben 44 bis 46 sind vortreffliche Krystallgläser aus St. Louis, St. Lambert und Baccarat, welche nicht beschlagen, mit Salzsäure aber einen sehr schwachen Anflug geben, in Folge der leichteren Zersetzlichkeit der Bleigläser. Von den drei Flintglasproben 47 bis 49 hält sich die erste sehr gut, 48 neigt zum Beschlagen und 49 zeigt nach dem Schleifen nach kurzer Zeit regenbogenfarbige Beschläge.

Diese Analysen bestätigen, dafs weder die absolute, oft beträchtliche Menge von Kieselsäure, noch eine an sich geringe Menge von Alkali die Güte des Glases bedingen, sondern dafs aufser dem richtigen Verhältnisse der Kieselsäure zu den Basen das Mengenverhältnifs des Kalkes oder Bleioxydes und der Alkalien einen mafsgebenden Einflufs auf die Eigenschaften der Gläser ausübt. So war z. B. die Glasprobe 22 trotz der 74,88 Proc. Kieselsäure entschieden mangelhaft in Folge des geringen Kalkgehaltes.

Das Sättigungsverhältnifs der Kieselsäure zu den Basen ist bei

[6] Vgl. *Scholz, Jahrbuch des polytechnischen Instituts in Wien*, 1820 Bd. 2 S. 179.

Digitized by Google

den schlechten Gläsern Nr. 1 bis 22 durchweg niedriger als 3 : 1 und mit Ausnahme von Nr. 11 überwiegen die Alkalien bedeutend gegen den Kalk. Etwas günstiger stellt sich dieses Verhältnifs bei den mittleren Gläsern Nr. 23 bis 31. Die Zusammensetzung der guten Gläser Nr. 32 bis 43 läfst erkennen, dafs auch bei einigem Wechsel der Zusammensetzung Gläser von guter Beschaffenheit erhalten werden. Dabei zeigt sich eine Aehnlichkeit in der Zusammensetzung der ihrer Bestimmung nach zusammen gehörenden Gläser, aber eine Abweichung unter den verschiedenen Gruppen. So haben z. B. die guten Fenstergläser zwar etwas weniger Kieselsäure, als dem Sättigungsverhältnifs $RO.3SiO_2$ entspricht, dagegen mehr Kalk als Alkali. Die Zusammensetzung des Glases Nr. 41 entspricht fast der Formel $CaO.Na_2O.6SiO_2$. Die Schleifgläser Nr. 39 bis 42 haben dagegen mehr Alkali, zugleich aber auch mehr Kieselsäure als das Fensterglas, woraus sich die wesentlich verschiedenen Eigenschaften dieser Gläser gegenüber den mangelhaften Nr. 3 bis 5 mit ähnlichem Verhältnifs zwischen Kalk und Alkali erklärt. Diese Möglichkeit der Ausgleichung eines für gewisse Fälle ungünstigen Verhältnisses durch eine entsprechend gröfsere Menge eines anderen Bestandtheiles ist für die Glasindustrie besonders wichtig, weil ein gewisses Mischungsverhältnifs einzelner Bestandtheile Eigenschaften der Gläser bedingt, welche dieselben für bestimmte Zwecke besonders geeignet machen. Bezüglich der Verhältnisse, welche eine derartige Ausgleichung mehr oder weniger bedingen, zeigt Nr. 22, dafs bei einem Verhältnifs von $1\,CaO$ zu $2{,}7\,Na_2O$ zu $12\,SiO_2$ nicht genügen die ungünstige Wirkung des Alkaliüberschusses auszugleichen; ähnlich Nr. 17 und 18. Bei den Bleigläsern Nr. 44 bis 49 tritt das Alkali noch mehr zurück, wie das gute Flintglas Nr. 47 zeigt; bei einem geringeren Gehalt an Kieselsäure wird das Glas mangelhaft, wie aus Nr. 48 und 49 zu ersehen ist.

Bei den bewährten Kalk-Alkaligläsern näherte sich das Sättigungsverhältnifs somit der Formel $CaO.Na_2O.6SiO_2$; bei gröfserem Alkaligehalt ist mehr Kieselsäure, bei weniger Kieselsäure auch weniger Alkali vorhanden. Von der Bestimmung des Glases hängt es der Regel nach ab, welcher Mischung der Vorzug gegeben wird; bei den Fenstergläsern kommen jetzt vielfach die an Kalk reicheren, an Alkali ärmeren Gläser vor, wobei dann aber auch der Erfahrung Rechnung getragen ist, dafs ein grösserer Kalkgehalt den Glanz der Gläser erhöht. Bei den Schleifgläsern, sind die an Alkali und zugleich an Kieselsäure reicheren Gläser vielfach vertreten, welche meistens härter sind, gute Politur annehmen und für diese Bestimmung besonders geeignet sich erwiesen haben.

Digitized by Google

Untersuchungen amerikanischer und russischer Petroleumsorten; von Dr. J. Biel, Chemiker in St. Petersburg.

Die bedeutende Ueberproduction und der Mangel an Absatzquellen, woran gegenwärtig die russische Kerosin-Industrie leidet, haben mich veranlafst, aufs Neue der Frage näher zu treten, welche Fortschritte die Fabrikation des russischen Kerosins noch unumgänglich zu machen hat, um einestheils das Vorurtheil des hiesigen Publicums gegen einheimische Waare zu besiegen, anderntheils ihrem Producte den europäischen Markt zu eröffnen.

Man braucht nur die Arbeit von Prof. *D. J. Mendelejeff*: „Die Naphta-Industrie der amerikanischen Staaten und des Kaukasus", sowie diejenige von Professor *K. J. Lissenko*: „Uebersicht über den gegenwärtigen Zustand der russischen Naphta-Industrie 1876", welche beide in russischer Sprache, und zwar auf Grund persönlicher Untersuchungen an Ort und Stelle, herausgegeben sind, zu studiren, um sofort zu der Ueberzeugung zu gelangen, dafs *der Reichthum des Kaukasus an Erdöl so grofs und so unerschöpflich ist*, dafs durch ihn mit Leichtigkeit ganz Europa mit dem ganzen Bedarf an Leuchtstoff versehen werden könnte. Es existiren gegenwärtig z. B. in Nordamerika über 2000 Brunnen, von denen aber bereits fast die Hälfte erschöpft sind, und die Ausbeute derselben betrug in den J. 1860 bis 1875 nach amtlichen Quellen 3350 Millionen Gallonen rohes Erdöl oder 625 000^{t} im Jahr. Im Kaukasus dagegen zählte man i. J. 1875 nur 70 Brunnen, aus denen 105 000^{t} rohes Erdöl gewonnen wurden. *Die durchschnittliche jährliche Ausbeute eines Brunnens im Kaukasus ist also dreimal so grofs, als diejenige eines amerikanischen Brunnens.* Da aber, wie erwähnt, das Angebot stets die Nachfrage übersteigt, der Preis der Waare daher aufserordentlich gedrückt ist, so vergröfsert sich einerseits die Anzahl der Brunnen jährlich nur unbedeutend, andererseits werden die Brunnen im Kaukasus, um die Anlagekosten zu sparen, durchschnittlich nur 70^{m} tief gebohrt, während die Amerikaner 300 bis 400^{m} tief bohren.

Bereits im Januar 1878 hatte ich Gelegenheit, in Gemeinschaft mit dem Chemiker Hrn. Dr. *Wilm* die vortrefflichen natürlichen Eigenschaften des kaukasischen Kerosins festzustellen. Wir fanden damals die fast absolute Reinheit von Theerstoffen und eine bedeutend stärkere Lichtentwicklung bei gleichem Verbrauche an Kerosin, verglichen mit den amerikanischen Handelsproducten. Gleiche Mengen von vier amerikanischen Kerosinen gaben 1000, 1075, 1140 bezieh. 1190 Lichtstärken, während dieselben Mengen dreier russischer Kerosine 1250, 1350 und 1395 Lichtstärken gaben. Diesmal habe ich meine Untersuchungen von anderen Gesichtspunkten aus unternommen, und ich bin auch jetzt wieder zu solchen Resultaten gelangt, dafs ich glaube, im Interesse der

Digitized by Google

russischen Kerosin-Industrie zu handeln, wenn ich dieselben der Oeffentlichkeit übergebe.

Auf den am 14. Januar d. J. in Liverpool abgehaltenen Congrefs englischer Petroleum-Importeure, welcher zu dem Zweck abgehalten worden ist, um die Frage zu entscheiden, weshalb die Beschaffenheit des amerikanischen Petroleums in der letzten Zeit so durchaus verschieden von der früheren ist und wie den hieraus entspringenden Uebelständen und Klagen abzuhelfen sei, ist von dem zu diesem Congrefs von New-York herübergekommenen Hrn. *Lockwood*, Inspector für Petroleumexport, die wichtige Thatsache festgestellt worden, dafs *die früher ausschliefslich bearbeiteten Brunnen des Petroleumbezirkes gröfstentheils erschöpft seien* und nur noch etwa 25 Procent des gesammten Exports liefern können. Die übrigen 75 Procent werden aus dem neu erschlossenen Bradford-District geliefert. Nun sei aber *das in letzterem District gewonnene Erdöl von wesentlich verschiedenen Eigenschaften* als das ursprünglich gewonnene Erdöl und dies sei die Ursache der jetzt gegen früher so sehr abweichenden Beschaffenheit des aus Amerika verschickten Kerosins. Er setzte hinzu, dafs sich der Procentsatz des ausgeführten Bradford-Oeles voraussichtlich noch wesentlich steigern werde und dafs gegen die hieraus sich ergebenden Uebelstände für den Consumenten kein anderes Mittel zu schaffen sei, als eine Veränderung der Dochte und der Construction der Brenner.

Die aus dieser veränderten Beschaffenheit des amerikanischen Kerosins sich ergebenden Uebelstände beim Gebrauch der bis jetzt allgemein üblichen Lampen, welche Uebelstände auch hier in Petersburg aufs lebhafteste empfunden worden sind, sind nun folgende: 1) Das *amerikanische Kerosin ist von viel zu grofser Feuergefährlichkeit*, da es sich bereits entzünden läfst, wenn es auf 30° erwärmt ist — eine Temperatur, welche durch die gute Wärmeleitung der metallenen Lampentheile in den Oelbehältern sehr leicht nach kurzem Brennen der Lampen vorhanden ist, wovon ich mich mehrfach überzeugt habe. Die allgemein angenommene niedrigste Grenze ist daher für Kerosin zu 38° festgestellt und wurde dieselbe, wie ich aus einem i. J. 1870 erschienenen Berichte von Prof. *Buchenau* in Bremen ersehe, damals auch allgemein inne gehalten, stieg sogar bei den besseren Sorten auf 46°. 2) *Brennt das jetzige amerikanische Kerosin schlecht*, und zwar zeigt sich dies in der Weise, dafs die Lampen in den ersten Stunden zwar normal brennen, nach einiger Zeit aber die Flammen kleiner und kleiner werden, und man auf keine Weise, durch Aufschrauben des Dochtes z. B., im Stande ist, die Flamme zu vergröfsern. Dabei setzt sich eine starke Schnuppe an den Docht, und wenn die Flamme ausgeblasen wird, so glimmt der Docht noch fort und verbreitet höchst üblen Geruch. Oft brennen die Lampen an den ersten Abenden ganz gut, zeigen dann aber die eben beschriebenen Erscheinungen an den nächsten Abenden in verstärktem Mafse.

Digitized by Google

Um diese üblen Erscheinungen auf ihre Ursache zurückzuführen und zugleich das im Handel vorkommende Oel gegen das amerikanische um ein Drittel billigere russische Kerosin in gleicher Weise zu prüfen, wurden verschiedene Marken einer genauen Untersuchung unterworfen. Zu diesem Zwecke wurde jedes Kerosin in seine verschiedenen Bestandtheile zerlegt, indem von allen genaue gleiche Mengen in ein und derselben Glasretorte mit eingesenktem Thermometer erhitzt und die Destillate von 25 zu 25° besonders aufgefangen wurden. Diese getrennten Partien wurden nun durch Rectification neuerdings zerlegt und schliefslich die gleichartigen, d. h. bei derselben Temperatur siedenden, zusammengethan. Die Nomenclatur (*Essenzen* bis 150° siedend, weil bei gewöhnlicher Temperatur entzündlich, *Brennöle* von 150 bis 270° siedend und *schwere Oele* die über 270° siedenden Antheile, weil zu phlegmatisch, um in dem Docht in die Höhe zu steigen) ist die in Nordamerika allgemein übliche.[1] Die drei untersuchten amerikanischen Oele: *Carbon Oil* von der *Standard Oil Company* in Cleveland, Ohio und New-York, *Standard Oil* von der *Imperial Raffining Company* in Oil City, Penn., und *Standard withe* aus einer mir nicht bekannten Fabrik erwiesen sich in ihrem Wesen als so völlig gleich, dafs ich hier nur eine Sorte anführe.

1) *Standard Oil.* Specifisches Gewicht 0,795, Verpuffungspunkt 26°, Entzündungspunkt 30°.[2] Concentrirte Schwefelsäure färbt sich beim Schütteln mit gleichen Theilen Oel sofort schwarzbraun. Dampftension, nach *Salleron* bestimmt, 160^{mm} bei 35°. Es destilliren über:

	bei der Temperatur	Proc.	Spec. Gew.	Entzündungspunkt
a)	125 bis 150° . . .	14,4	0,741	16°
b)	150 „ 170 . . .	9,8	0,760	29
c)	170 „ 190 . . .	8,3	0,770	43
d)	190 „ 210 . . .	6,0	0,778	59
e)	210 „ 230 . . .	5,6	0,786	75
f)	230 „ 250 . . .	8,6	0,796	100
g)	250 „ 270 . . .	7,6	0,808	112
h)	270 „ 290 . . .	5,8	0,818	—
i)	Rest	33,9	0,840	—

Bei der Destillation entwickelt sich ein stechender Geruch nach Schwefligsäure, ebenso riechen die von 190 bis 230° übergehenden Producte sehr stark nach derselben Säure. Dieselbe stammt aus den im Kerosin enthaltenen Sulfoverbindungen und zeigt, ebenso wie die bereits angeführte Reaction mit concentrirter Schwefelsäure, dafs das amerikanische Kerosin *sehr unvollkommen gereinigt wird.* Wir erhielten also aus dem Standardöl (und genau ebenso aus den anderen beiden Sorten):

14,4 Proc. leicht entzündliche Essenz,
45,9 „ eigentliches gutes Brennöl,
39,7 „ schwere Oele.

[1] *Kleinschmidt, Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1867.
[2] Bei directer Berührung des Kerosins mittels einer kleinen Flamme.

Digitized by Google

Es liegt nun auf der Hand, dafs ein Kerosin von so bedeutendem Gehalt an phlegmatischen Oelen, das noch aufserdem mit schwefelhaltigen Theerstoffen verunreinigt ist, unmöglich den Anforderungen des Publicums genügen kann. Während nämlich einerseits die trägen schweren Oele nicht im Stande sind, in genügender Menge bis zur Flamme aufzusteigen, verstopfen später die nur verkohlenden Theerstoffe obendrein die Poren des Dochtes und verhindern das weitere Aufsteigen des Kerosins in die Flamme.

Um diese theoretische Schlufsfolgerung praktisch zu beweisen, construirte ich mir eine Lampe, deren Oelbehälter aus einem graduirten, mit einer verschliefsbaren seitlichen Oeffnung versehenen Cylinder bestand, so dafs ich das Kerosin bis zu jeder gewünschten Höhe ablassen konnte, ohne die Lampe auszulöschen und aus einander zu schrauben. Als Brenner benutzte ich einen gewöhnlichen siebenflammigen Kosmosbrenner mit 15mm breiten Dochte. In dieser Lampe brannte ich nun die verschiedenen Sorten bei einem Abstande des Kerosinspiegels von von der Flamme von 6, 9, 12 bezieh. 14cm und bestimmte bei jedem dieser Abstände die Leuchtkraft im photometrischen Apparate. Das in Rede stehende Kerosin zeigte bei einem Abstande des Spiegels von der Flamme zu:

6cm	. . . .	7 Lichtstärken
9	. . . .	3,35 „
12	. . . .	1,36 „
14	. . . .	0,8 „

Da diese Bestimmungen kurz nach einander gemacht wurden, so kam dabei die Poren verstopfende Eigenschaft der Theerstoffe nicht zur Geltung. Liefs ich jedoch das Kerosin selbst bis zu den bestimmten Niveauabständen herunterbrennen, ahmte also genau die im gewöhnlichen Leben vorhandenen Verhältnisse nach, so erhielt ich, wie vorausgesetzt, bei einem Abstande von:

6cm	. . . .	7 Lichtstärken
9	. . . .	2,4 „
12	. . . .	0,9 „

2) *Astral Oil*, ebenfalls amerikanischen Ursprunges, sogen. 150° *fire test*, 0,783 sp. G., Verpuffungspunkt 48°, Entzündungspunkt 51°. Concentrirte Schwefelsäure färbt sich mit gleichen Theilen des Oeles geschüttelt goldgelb. Dampftension nach *Salleron* 5mm bei 35°. Es destilliren über:

	bei der Temperatur	Proc.	Spec. Gew.	Entzündungspunkt
a)	unter 150° . .	2,2	—	16°
b)	von 150 bis 170 . . .	13,5	0,758	29
c)	„ 170 „ 190 . . .	21,3	0,768	43
d)	„ 190 „ 210 . . .	18,8	0,777	57
e)	„ 210 „ 230 . . .	15	0,786	75
f)	„ 230 „ 250 . . .	10	0,795	99
g)	„ 250 „ 270 . . .	9,2	0,806	111
h)	„ 270 „ 290 . . .	4,8	0,813	—
i)	Rest	5,2	0,834	—

Digitized by Google

Bei der Destillation entwickelt sich keinerlei übler Geruch, ebenso riechen die einzelnen Destillate durchaus normal. Das *Astral Oil* gibt also Ausbeute an:

Leicht entzündlicher Essenz . .	2,2 Proc.
Gutem normalem Brennöl . .	87,8
Schwerem Oel	10

Mit diesem fast gänzlichen Mangel an leicht entzündlicher Essenz steht der hohe Entzündungspunkt 51° und in Folge dessen die bedeutend gröfsere Sicherheit gegen Feuersgefahr in directem Zusammenhang. Die Versuche am Photometer ergaben bei einem Niveauabstande von:

6cm	. . . .	7 Lichtstärken
9	. . . .	4,5 „
12	. . . .	3,0 „
14	. . . .	1,36 „

3) *Kaiseröl* von *Aug. Korff* in Bremen. Specifisches Gewicht 0,789, Verpuffungspunkt 44°, Entzündungspunkt 46°. Concentrirte Schwefelsäure färbt sich goldgelb mit dem Oele. Verhält sich im Uebrigen wie das *Astral Oil* und gibt an Bestandtheilen:

Essenzen	5,5 Proc.
Brennöle	80
Schwere Oele . .	14

Die Versuche am Photometer ergaben bei einem Niveauabstand von:

6cm	. . . .	7 Lichtstärken
9	. . . .	6 „
12	. . . .	3 „
14	. . . .	1,36 „

Ein Unterschied, ob die Lampen von selbst auf das bestimmte Niveau herunterbrannten, oder schnell entleert wurden, war nicht wahrzunehmen, welche Bemerkung auch für die nachfolgenden russischen Kerosine gilt. Ebenso wenig änderte sich beim Brennen jemals das specifische Gewicht des betreffenden Oeles.

4) *Russisches Kerosin Nr. 0.* Specifisches Gewicht 0,803, Verpuffungspunkt 26°, Entzündungspunkt 29°. Concentrirte Schwefelsäure färbt sich mit gleichem Volum des Oeles geschüttelt hell citronengelb. Dampftension nach *Salleron* 201mm bei 35°. Es destilliren über:

bei der Temperatur		Proc.	Spec. Gew.	Entzündungspunkt
a)	100 bis 125° . . .	6,7	0,756	16°
b)	125 „ 150 . . .	26,8	0,774	16
c)	150 „ 170 . . .	18,8	0,795	25
d)	170 „ 190 . . .	16,6	0,810	43
e)	190 „ 210 . . .	14,3	0,823	56
f)	210 „ 230 . . .	6,8	0,834	74
g)	230 „ 250 . . .	6,7	0,847	99
h)	250 „ 270 . . .	3,3	0,867	116

Die Destillation ging glatt und geruchlos von statten und alle Destillate waren wasserhell und normal von Geruch. Wir erhielten also:

Essenzen . . .	33,5 Proc.
Gute Brennöle .	66,5

Die völlige Abwesenheit schwerer Oele, worauf bei der nur versuchs-

Digitized by Google

weise unternommenen Fabrikation (es sind im Ganzen nur etwa 500 Fafs von dieser Sorte dargestellt worden) besondere Rücksicht genommen worden, mufs lobend anerkannt werden. Dagegen ist der übergrofse Gehalt an leicht entzündlicher Essenz und die damit verbundene Feuergefährlichkeit zu tadeln und entschieden von weiterer Fabrikation dieser Sorte abzurathen. Die Versuche am Photometer ergaben bei einem Niveauabstand von:

6cm	7	Lichtstärken
9	6,25	„
12	4,45	„
14	3,7	„

Das Oel besafs hiernach von allen von mir untersuchten Oelen den höchsten Aufzug (Fähigkeit des Oeles, der Capillarattraction des Dochtes zu folgen). Da derselbe aber seine Ursache in der übergrofsen Menge Essenzen hat, so kann man diese Eigenschaft nur beziehungsweise loben, da sie durch die Feuergefährlichkeit des Oeles wieder paralysirt wird.

5) *Russisches Kerosin A* (Gewöhnliche Handelswaare). 0,817 sp. G., Verpuffungspunkt 28°, Entzündungspunkt 30°. Concentrirte Schwefelsäure färbt sich mit dem Oele goldgelb. Dampftension nach *Salleron* 73mm bei 35°. Es destilliren über:

bei der Temperatur	Proc.	Spec. Gew.	Entzündungspunkt
a) 100 bis 125°	2,6	0,763	16°
b) 125 „ 150	12,8	0,776	16
c) 150 „ 170	16,8	0,793	25
d) 170 „ 190	14,8	0,808	41
e) 190 „ 210	14,4	0,821	55
f) 210 „ 230	12,7	0,831	72
g) 230 „ 250	7,5	0,840	98
h) 250 „ 270	7	0,850	120
i) 270 „ 290	5	0,858	—
k) Rest	5,5	0,878	—

Die Destillation geht glatt und geruchlos von statten und alle Destillate riechen normal. Nur das über 270° übergehende ist blafs gelblich gefärbt, alles vorher übergehende wasserhell. Wir haben also hier erhalten:

15,4	Proc.	leicht entzündliche Essenz,
73,2	„	gutes normales Brennöl,
10,5	„	schweres Oel.

Die Versuche am Photometer ergaben bei einem Niveauabstand von:

6cm	7	Lichtstärken
9	5,2	„
12	4	„
14	3	„

Wurde die Niveauhöhe durch Abbrennen erzielt, so ergaben sich folgende etwas niedrigere Zahlen:

6cm	7	Lichtstärken
9	4,5	„
12	3,5	„
14	2,6	„

Digitized by Google

6) *Russischse Kerosin B* (Gewöhnliche Handelswaare anderer Fabrik). 0,822 sp. G., Verpuffungspunkt 30°, Entzündungspunkt 35°. Concentrirte Schwefelsäure färbt sich mit dem Oele goldgelb. Dampftension nach *Salleron* 45mm bei 35°. Die Destillation ergab:

Essenzen . . . 12,8 Proc. (Davon gingen 1,5 Proc. über bei einer Temperatur unter 125°.)
Brennöl . . . 78,3
Schweres Oel . . 8,4

Der photometrische Versuch ergab:

bei 6cm . . . 7 Lichtstärken
„ 9 . . . 5,7 „
„ 12 . . . 3,2 „
„ 14 . . . 1,65 „

7) *Russisches Kerosion C* (Gewöhnliche Handelswaare einer dritten Fabrik). 0,821 sp. G., Verpuffungspunkt 25°, Entzündungspunkt 26°. Concentrirte Schwefelsäure färbt sich mit dem Oele goldgelb. Dampftension nach *Salleron* 95mm bei 35°. Die Destillation ergab:

Essenzen . . 15,25 Proc. (Davon unter 125° siedend 4,5 Proc.)
Brennöl . . . 71,25
Schweres Oel . 13,5

8) *Russisches Kerosin D* (Gewöhnliche Handelswaare einer vierten Fabrik.). 0,820 sp. G., Verpuffungspunkt 28°, Entzündungspunkt 29°. Concentrirte Schwefelsäure färbt sich mit dem Oele citrongelb. Im Uebrigen nicht genauer untersucht.

Stellen wir nun die Resultate zu einer Tabelle zusammen, so ergibt sich folgendes Bild:

Untersuchte Sorte	Spec. Gew. bei 16°	Dampftension bei 35°	Verpuff. Punkt	Entzünd. Punkt	Essenzen	Brennöl	Schweres Oel	Lichtstärke bei Niveauabstand von			
								6cm	9cm	12cm	14cm
		mm			Proc.	Proc.	Proc.				
Standard Oil . . .	0,795	160	26°	30°	14,4	45,9	39,7	7	3,35	1,36	0,8
Astral Oil	0,783	5	48	51	2,2	87,8	10	7	4,5	3,0	1,36
Kaiseröl	0,789	13	44	46	5,5	80	14	7	6	3,0	1,36
Russisch Kerosin Nr. 0	0,803	201	26	29	33,5	66,5	—	7	6,25	4,45	3,7
Russisch Kerosin A	0,817	73	28	30	15,4	73,2	10,5	7	5,2	4	3
Russisch Kerosin B	0,822	45	30	35	12,8	78,3	8,4	7	5,7	3,2	1,65
Russisch Kerosin C	0,821	95	25	26	15,25	71,25	13,5	—	—	—	—

Wir sehen hieraus, dafs das amerikanische *Astral Oil* hinsichtlich der Sicherheit gegen Explosionsgefahr und in Bezug auf den Gehalt an wirklichen guten Brennölen und Abwesenheit leicht entzündlicher Essenz von allen die erste Stelle einnimmt und geradezu als Normalöl hinzustellen ist. Ihm steht würdig zur Seite das Bremer Kaiseröl, dagegen das jetzt im Handel vorkommende amerikanische Kerosin gewöhnlicher Fabrikation durch seinen Gehalt an schweren Oelen und schwefelhaltigen Theerstoffen und dadurch bedingten höchst mangelhaften Aufzug

Digitized by Google

unbedingt als das schlechteste hinzustellen ist, wobei es noch nicht einmal in Bezug auf Gefahrlosigkeit irgend einen Vorzug vor den gewöhnlichen russischen Kerosinen voraus hat.

Den russischen Oelen sieht man es an, dafs sich die Fabrikation noch nicht zu bestimmten Normen durchgearbeitet hat, woran wohl meistens das Bestreben Schuld ist, ein möglichst dem amerikanischen in Bezug auf specifisches Gewicht ähnliches Product herzustellen — ein ebenso vergebliches, als, wie ich später zeigen werde, überflüssiges Bemühen, dem ein Product von 33 Procent leicht entzündlicher Essenz entsprungen ist! Ueberhaupt mufs sämmtlichen russischen Oelen, bei genügender Reinheit von schweren Oelen und vorzüglich gutem Aufzug, dennoch der Vorwurf eines zu grofsen Gehaltes an leicht entzündlicher Essenz und dadurch bedingter Feuergefährlichkeit gemacht werden. Denn nicht 30°, wie die Amerikaner es jetzt herzustellen angefangen haben, sondern 38° ist die niedrigste Grenze, welche allerdings der Fabrikant *B* fast schon erreicht hat. Hat die russische Industrie sich erst von der Nothwendigkeit eines solchen *„fire test“* überzeugt und liefert sie kein Oel unter 38°, dann steht ihr der europäische Markt offen und das amerikanische Oel wird entweder besser werden müssen oder zurückgedrängt!

Da mir nun bereits öfter von russischen Fabrikanten der Einwurf gemacht worden ist, sie könnten den Entzündungspunkt nicht höher stellen, weil dadurch dann das specifische Gewicht zu stark in die Höhe getrieben werde, so habe ich mir zur Aufgabe gesetzt, zu untersuchen, *in wie fern das specifische Gewicht Einfluſs auf die Gebrauchsfähigkeit als Brennöl habe.* Es schien allerdings möglich, ja natürlich, dafs ein hohes specifisches Gewicht den Aufzug des Oeles (d. h. die Fähigkeit desselben, der Capillarattraction des Dochtes zu folgen) erheblich herabsetzen werde. Da keines der russischen Kerosine wegen der abweichenden Zusammensetzung sich direct mit einem amerikanischen vergleichen liefs, so stellte ich mir selbst *Normalöle* dar, indem ich die bei der fractionirten Destillation gewonnenen Fractionen c bis h, also die von 150 bis 270° siedenden Antheile, die eigentlichen Brennöle, wieder zusammenthat. Ebenso verfuhr ich mit dem amerikanischen, von dem die Fractionen b bis g, ebenfalls von 150 bis 270° siedend, zusammengegossen wurden. Ich erhielt so Producte, welche sowohl von leicht entzündlichen Essenzen als auch von schweren Oelen frei waren. Diese Normalöle hatten folgende Eigenschaften:

	Russisches	Amerikanisches
Specifisches Gewicht	0,814	0,778
Verpuffungspunkt	43°	46°
Entzündungspunkt	45°	49°.

Das specifische Gewicht des russischen Normalbrennöles ist also bedeutend höher, als das des amerikanischen, dagegen der Entzündungspunkt etwas niedriger, aber immerhin um 8° höher als die allgemein

Digitized by Google

angenommene niedrigste Grenze (38°) es erfordert. Die am Photometer gemessene Lichtstärke beider Oele war nun bei einem Abstande des Niveau von der Flamme im Betrage von:

	Russisches	Amerikanisches
6cm	7	7
9	5,2	5,2
12	3	3
14	1,6	1,5.

Da mir dieses Resultat noch nicht genügte, so schritt ich zum Gegenbeweis, indem ich zwei Fractionen *von absolut gleichem specifischen Gewichte* der photometrischen Prüfung unterwarf, nämlich Fraction g vom amerikanischen Oele und Fraction d vom russischen Oel. Dieselben waren zweimal rectificirt und absolut frei von leichteren sowohl, als schweren Oelen. Die Eigenschaften derselben waren folgende:

	Russisches	Amerikanisches
Specifisches Gewicht	0,808	0,808
Siedetemperatur	170 bis 190°	250 bis 270°
Entzündungspunkt	41°	113°.

Die gefundene Lichtstärke betrug bei einem Abstande von:

	Russisches	Amerikanisches
6cm	7	5,7
9	4,45	1,36
12	2,3	0,5
14	0,9	—

Hiermit ist der Beweis geliefert, dafs der *Aufzug eines Kerosins unabhängig ist von dem specifischen Gewichte desselben, abhängig dagegen von der Siedetemperatur und um so gröfser, je niedriger die letztere ist.* Ferner *hängt der Entzündungspunkt eines Kerosins nicht mit dem specifischen Gewichte zusammen, sondern ist ebenfalls ausschliefslich von der Siedetemperatur des betreffenden Oeles abhängig.*

Auf Grundlage vorliegender Resultate glaube ich mich berechtigt, für eine concurrenzfähige Fabrikation russischen Brennöles folgende Gesichtspunkte als mafsgebend hinzustellen: 1) Der in den kleineren Fabriken zwecks gröfserer Ausnutzung der Apparate vielfach bestehende continuirliche Betrieb der Destillationsretorten mufs unbedingt aufgegeben werden, weil bei demselben eine Trennung der leicht entzündlichen Essenzen von dem Brennöl nicht möglich ist. 2) Der Destillationsbetrieb ist nicht auf Grundlage des specifischen Gewichtes, sondern der Siedetemperatur zu vollführen. 3) Eine Entzündungstemperatur von mindestens 38° (100° Fahrenheit) mufs als niedrigste Grenze inne gehalten werden. 4) Die Bestimmung derselben mufs in der Art ausgeführt werden, dafs während des Versuches die Oberfläche des Oeles von Zeit zu Zeit mit einem kleinen Flämmchen berührt wird. Die amerikanische Methode, bei welcher das Flämmchen 13mm von der Oberfläche entfernt gehalten wird, gibt unrichtige Resultate.

Zum Schlusse kann ich es mir nicht versagen, darauf aufmerksam zu machen, dafs die grofsen Differenzen, welche zwischen den einzelnen

Digitized by Google

Fractionen des amerikanischen Kerosins einerseits und derjenigen des russischen Kerosins andererseits hinsichtlich des Siedepunktes und des specifischen Gewichtes bestehen, keinerlei Zweifel zulassen, dafs wir es hier mit zwei homologen Reihen von Kohlenwasserstoffen zu thun haben, welche mit einander nicht identisch, sondern isomer sind. Die Kohlenwasserstoffe, welche aus dem amerikanischen Kerosin isolirt worden sind, haben folgende Eigenschaften:

	Spec. Gew.	Siedepunkt
Nonylwasserstoff C_9H_{20}	0,741	137°
Rutylwasserstoff $C_{11}H_{22}$	0,757	161
Laurylwasserstoff $C_{12}H_{26}$	0,788	198
Myrylwasserstoff $C_{14}H_{30}$	0,809	238
Palmitylwasserstoff $C_{16}H_{34}$	?	280

Hiermit stimmen die Fractionen des amerikanischen Kerosins sehr gut überein, die des russischen aber nicht:

Siedetemperatur	Amerikanisches	Russisches
100 bis 125°	—	0,763
125 „ 150	0,741	0,776
150 „ 170	0,759	0,793
170 „ 190	0,770	0,808
190 „ 210	0,778	0,821
210 „ 230	0,786	0,831
230 „ 250	0,796	0,840
250 „ 270	0,808	0,850
270 „ 290	0,818	0,858.

Leider erlaubt es mir meine Zeit nicht, diese interessante Frage, welche übrigens schon vor einigen Jahren von Prof. *Lissenko* angeregt worden ist [3], weiter zu verfolgen und z. B. aus einem vollständig isolirten reinen Kohlenwasserstoffe mit constantem Siedepunkte die betreffenden Chlorderivate, Alkohole u. dgl. darzustellen. Nur eine solche Arbeit könnte definitiv entscheiden, ob wir es mit bisher noch unbekannten Körpern zu thun haben.

St. Petersburg, im Januar 1879.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure in künstlichen Düngemitteln.

H. Albert und *L. Siegfried* heben in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 220 hervor, dafs es nicht statthaft sei, den Werth eines Superphosphates lediglich nach der wasserlöslichen Phosphorsäure zu bemessen (vgl. 1878 230 413. 485), sondern dafs auch die in citronensaurem Ammoniak lösliche zu berücksichtigen sei. [4] Eine Reihe von

[3] In dessen oben angeführtem Werke: *Uebersicht über den gegenwärtigen Zustand der russischen Naphta-Industrie.*

[4] Vgl. *L. Grandeau: Handbuch für agriculturchemische Analysen*, S. 180. (Berlin 1879. Verlag von *Wiegandt, Hempel und Parey.*)

Digitized by Google

Versuchen zur Feststellung des Verhältnisses dieser Phosphorsäuren in verschiedenen Düngemitteln ergab die in der Tabelle zusammengefafsten Resultate, nach welchen also citronensaures Ammoniak dem weinsauren vorzuziehen ist:

Superphosphate und Phosphate	Gesammtgehalt an Phosphorsäure	Enthielt wasserlösliche Phosphorsäure	Alkalische citronensaure Ammoniaklösung. 40cc auf 1g Substanz. 1 Stunde Einwirkung		Alkalische weinsaure Ammoniaklösung. 40cc auf 1g Substanz. 1 Stunde Einwirkung		Bemerkungen
			Löslich bei 17 bis 20°	Löslich im Dampfbad b. 95 bis 100°	Löslich bei 17 bis 20°	Löslich im Dampfbad b. 95 bis 100°	
Frisch bereitetes Phosphorit-Superphosphat . . .	12.7	9.9	11,0	12.7	11.0	—	
Dasselbe nach 5 Monaten .	12,7	8.3	11,0	12,7	10.0	11,5	
Ein Jahr altes Phosphorit-Superphosphat . . .	11,8	4.1	8.0	11,8	7.2	—	
Zwei Jahre altes Phosphorit-Superphosphat . . .	12.0	6,5	10,0	11,9	8.6	11.3	
Präcipitirter phosphorsaurer Kalk des Handels . .	34,8	—	13.5	19.8	10.6	14.3	1
Frisch gefällter 3 basisch phosphorsaurer Kalk .	10.0	—	8,8	—	4.3	—	2
Derselbe bei 120° getrocknet	40.6	—	9.8	—	7.0	—	3
Derselbe geglüht	42.9	—	1.2	—	—	—	
Neutraler phosphors. Kalk, feucht	12.9	—	12,9	—	12,7	—	4
Derselbe bei 120° getrocknet	41,7	—	17.6	30,3	16.8	—	5
Derselbe geglüht	49.9	—	1,3	7,6	—	—	
Phosphorsaures Eisenoxyd, feuchter Niederschlag	6,8	—	6,8	—	6.7	—	6
Derselbe bei 120° getrocknet	42,2	—	—	10.3	—	—	
Derselbe geglüht	45,2	—	—	5,1	—	—	
Phosphorit aus Nassau . .	27,5	—	0,1	2.1	0,0	0,7	
Französisches Lot-Phosphat	31,4	—	0.68	2,5	—	—	
Curaçao-Phosphat	39,2	—	1.7	3,2	—	—	
Braunschweiger Koprolith .	18.2	—	1.3	3,4	—	—	
Peru-Guano	14.5	—	8,7	11,6	7,6	8,7	
Derselbe geglüht	24,5	—	—	9,4	—	—	
Baker-Guano	39,5	—	2,8	9,5	0,9	2,7	
Derselbe geglüht	44.6	—	—	6,8	—	—	
Mejilliones-Guano	34,9	—	1.9	9.6	1,5	4.1	
Derselbe geglüht	41,7	—	—	7,2	—	—	

1 Chlorcalcium- und Kalkerde-haltig. 2 und 3 Knochenkohle in Salzsäure gelöst, mit Ammoniak im Ueberschufs ausgefällt und zwischen Fliefspapier abgepreſst. 4 und 5 Chlorcalcium mit phosphorsaurem Natron im Ueberschufs gefällt. 6 Bereitet aus Eisenchlorid mit neutralem phosphorsaurem Natron.

Nach *Meinert* liefern die Lofodenfischereien jährlich 20 bis 22 Millionen Stück Kabeljau, deren Kopf und Rückgrad augenblicklich das Hauptmaterial zur Darstellung des norwegischen Fischguanos bildet. *E. Dietzell* und *G. Gressner* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1879 S. 225) haben nun gefunden, dafs nach dem Schmelzen mit Salpeter die Bestimmung der Phosphorsäure höhere Zahlen gibt als nach dem

Digitized by Google

Glühen, dafs daher wahrscheinlich ein Theil des Phosphors in organischer Verbindung vorhanden ist. Da dieser Theil des Phosphors nicht den gleichen Düngerwerth habe als die Phosphorsäure, so empfehlen sie zur Bestimmung derselben den Fischguano direct in Säuren zu lösen, oder vorher zu glühen, nicht aber mit Salpeter zu schmelzen.

Eigenthümlichkeiten des Vorkommens und Ausbeuteverhältnisse der Nickelfundstätten Europas; von Director R. Flechner.

(Schlufs von S. 264 dieses Bandes.)

Wenden wir uns nun zur Gruppe B, nämlich zu den Erzen, in welchen Nickel (meistens in Gesellschaft mit Kobalt) an Arsen gebunden erscheint. Diese Gruppe enthält die an relativem Nickelgehalt reichsten Erze; doch wurden solche bisher noch nicht über so ausgedehnte Strecken verbreitet und in solchen Massen angesammelt angetroffen, wie jene der Gruppe A. Einen durch die Reinheit und Hochhältigkeit seiner Erze hervorragenden Platz unter den diesbezüglichen Aufschlüssen nimmt unbestritten der *Nickelbergbau bei Schladming* ein. Diese Aufschlüsse liegen in einem etwa 3^{km} nordöstlich von Hochgolling gelegenen hohen Gebirgskamm in der Kette des die Wasserscheide zwischen den Flufsgebieten der Enns und der Mur bildenden Tauerngebirges. Glimmerschiefer und Hornblende sind daselbst die Hauptmasse des Formationsgesteines und machen sich in demselben Zwischenlager von verschiedener Mächtigkeit bemerkbar, welche aus dem gleichen Gestein wie die Hauptgebirgsmasse bestehend sich von diesem dadurch unterscheiden, dafs sie Pyrite und Arsenkies in äufserst fein vertheiltem Zustand (bei frischem Bruch kaum erkennbar) enthalten. An zu Tage liegenden, den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzten Bruchflächen ertheilt diese eisenhaltige Einsprengung durch Verwitterung dem Gestein eine auffallend braune Färbung, nach welcher diese Zwischenlager den localen Namen „Branden“ führen. Solche „Branden“ liegen daselbst eine ganze Reihe in sehr ungleichen Abständen über einander und sind von sehr ungleicher Mächtigkeit. Die seinerzeit stattgefundene locale Bodenerhebung hob diese ursprünglich unter der Kalkformation, speciell dem Kalkstocke, welchem die Dachsteingruppe angehört, lagernden Schichten bis zu einer Höhe von nahezu 3000^{m} Meereshöhe, wo sie mit einem nach Norden fallenden Verflächen von 50 bis 55^{0} an steiler, vollständig entblöster Wandung zu Tage liegen und die Lagerungsverhältnisse in einer äufserst deutlichen, für den Geognosten sehr interessanten Weise zur Schau stellen. Besonders

Digitized by Google

deutlich ziehen sich von fünf solchen Branden die südlichen Ausbifslinien über die höchsten Spitzen und die äufserste Schneide jener Theile des erwähnten Gebirgskammes, dessen zwei hervorragendsten Punkte mit den Namen *Zinkwand* und *Vötternspitz* bezeichnet sind. Die Branden sind daselbst zu beiden Seiten des Kammes bis herab zur Gerölllage deutlich erkennbar. — Die gröfste dieser fünf Branden, die Neualpnerbrande, welche die Zinkwand umgürtet, hat eine Mächtigkeit von 16^{m}, die zweit gröfste, die Vötternbrande, eine Mächtigkeit von 6 bis 7^{m}. Widersinnig auf die Formationslagerung fallen schmale Gangklüfte ein, welche theils Kalkspath und Spatheisenstein, theils Quarz als charakteristische Ausfüllung führen, und in denen mehrentheils gangartige Einlagerungen von Silberfahlerzen, Arsenkies, Speiskobalt und Nickelkies auftreten.

An den Durchkreuzungslinien mehrerer dieser Gangklüfte mit den zwei namentlich bezeichneten Branden, insbesonders in der Nähe des Ein- und Austrittes der Gangklüfte, tritt Nickelkies und zwar sowohl Rothnickelkies, welcher bis 40 Proc. Nickel in seinen reinsten Stufen hält, als auch Weifsnickelkies in Gesellschaft mit Speiskobalt und Arsenkies in abbauwürdiger Weise auf. Auf dem entblösten Stücke der Neualpnerbrande wurden bisher 5 solcher Gangkreuzungen, an der nördlicher (geognostisch höher) liegenden Vötternbrande 3 solcher Kreuzungen untersucht und Nickelerz führend aufgeschlossen. Auf diesen Aufschlüssen bewegt sich der Schladminger Nickelbergbau. Die ersten Anfänge dieses Bergbaues reichen weit ins vorige Jahrhundert zurück, wo Kobaltgewinnung das Ziel des Abbaues gewesen. Mit Ausbeutung der Nickelaufschlüsse war 1832 begonnen worden. Leider haben eigenthümliche Besitzverhältnisse diesen Bergbau bis jetzt zu keinem systematisch vorbereiteten Angriff gelangen lassen, und hat man bisher mit einem stets sehr beschränkten Betriebe sich begnügt, die in den höchsten Theilen des Bergkammes zu Tage ausbeifsenden Nickel führenden Kreuzungen zu verfolgen und in Abbau zu ziehen, ohne irgend welchen Tiefbau durchzuführen, obgleich sich stellenweise ein Reichthum an Nickelreingehalt dem Abbau darbot, wie solcher auf einem Abbauraum von gleicher Ausdehnung zusammengedrängt bisher noch auf keinem Nickelbergbau der Welt auch nur annähernd angetroffen worden, und obgleich bezügliche markscheiderische Vermessungen und geognostische Analogien eine Reihe von Angriffspunkten wiesen, welche mit verhältnifsmäfsig geringen Kosten das Erreichen abbauwürdiger Aufschlüsse aufser jeglichen Zweifel stellten. Die Nickelerze, welche mehr oder minder längs der ganzen Ausdehnung der betreffenden Gangklüfte nachweisbar sind, finden sich, wie schon erwähnt, nur innerhalb des Kreuzungsraumes, welchen jene Gangklüfte mit den zwei genannten Hauptbranden bilden, in abbauwürdiger Menge angesammelt. Sie bilden daselbst sogen. Nester und gröfsere derbe

Digitized by Google

linsenförmige Ablagerungen von mitunter überraschendem Reichthum. So kamen z. B. in der Kreuzung der sogen. Silberkluft mit der Neualpnerbrande seinerzeit derbe linsenförmige Ablagerungen von reinstem Rothnickelkies zum Abbau, die bei einer Mächtigkeit von 35 bis 40^{cm}, einer mittleren Erstreckung von 3 bis 5^{m} in der Streichungs- und Verflächungsrichtung und einem Nickelreingehalt von mehr als 35 Procent dem Abbau ein Feld darboten, wo bei einer gewöhnlichen Ortsbreite von 1,3 bis 1^{m},4 und einer Verhauhöhe von etwa 4^{m} für jedes Meter Vorgriff oft 1,5 bis 2^{t} Nickelreingehalt zur Ausförderung gelangten.

Von den, wie erwähnt, in der obersten Bergkante in Angriff genommenen Nickel führenden Kreuzungen ist bisher nur ein kleiner Theil in Abbau gebracht worden; so z. B. sind die drei aufgeschlossenen Kreuzungen in der Vötternbrande an ihren westlichen Ausbissen angegriffen und ungefähr auf 150^{m} mit reichen Ausbeuten verfolgt worden, ohne die am östlichen Bergabhange aufgefundenen Ausbisse dieser Kreuzungen, wodurch eine Länge derselben von mehr als 850^{m} nachgewiesen, zu einem Gegenabbau in Angriff zu nehmen. Im Allgemeinen waren die Kreuzungen der mächtigsten der beiden Branden, nämlich der Neualpnerbrande, mit reicherer Ausbeute gesegnet als die der Vötternbrande. Es würde daher ganz aufser Zweifel der Aufschluſs der durch bezügliche Vermessung als vorhanden erwiesenen Kreuzungen der Neualpnerbrande mit jenen 3 Gangklüften, welche in der Vötternbrande schon so reichen abbauwürdigen Erzadel brachten, ein überaus reichlich lohnendes Abbaufeld eröffnen, welches auf der Ostseite des Gebirgsabhanges etwa 600^{m} tiefer als die obersten Stollen des bisherigen Bergbaues in Angriff zu nehmen wäre. Ein solcher Einbau würde durch diese seine tiefere Lage, sowie durch den Umstand, daſs der von Osten nach Westen fortschreitende Abbau in aufsteigender Richtung ginge und überhaupt die ganze Tiefe des localen Erzvorkommens aufschlösse, von unberechenbaren bergmännischen Vortheilen begleitet sein.

Die Schladminger Nickelerze halten im Mittel der ganzen Jahresausbeute, da neben dem reichen Rothnickelkies von 35 bis 40 Proc. Reingehalt und reinem Weifsnickel von 18 bis 25 Proc. Gehalt doch auch ärmere Mittel brechen, im Durchschnitt 11 Proc. Nickel, 1 bis 2 Proc. Kobalt, 0,25 bis 0,5 Proc. Kupfer. Die gleichzeitig vorkommenden Fahlerze halten 8 bis 12 Proc. Kupfer, 2 bis 3 Proc. Nickel und Kobalt und bis 0,25 Proc. Silber. Da niemals ein andauernd schwunghafter, systematisch vorbereiteter Angriff stattgefunden, ist es unmöglich, die Maximalziffer der erreichbaren Jahresausbeute festzustellen. Zwischen den Jahren 1840 und 1845 waren mehrere Jahresausbeuten von 10 bis 12^{t} Nickelreingehalt gefallen; doch im Durchschnitt einer längeren Reihe der letzten Betriebsjahre stieg die Jahresproduction nicht über 5^{t} Nickelreingehalt.

Digitized by Google

Die Schladminger Nickelerze wurden seit dem Bestehen des Bergbaues als Nickelgrube in der zu demselben Besitzobject gehörigen Hütte zu reinem, 93 bis 96 Proc. haltigem Nickelmetall verarbeitet. Die bezügliche Nickelhütte, welche anfangs bei Gloggnitz in Niederösterreich bestand und seit 1847 in die Nähe des Bergbaues nach Mandling bei Schladming versetzt worden war, wurde schon 1824 vom Hofrath *Baron Gersdorff* errichtet und ist überhaupt als die älteste Nickelhütte Europas zu betrachten, da vor Eröffnung derselben die Darstellung von Nickelmetall nur in das Bereich chemischer Laboratorien gehörte. *Gersdorff*, als hervorragender Bergmann und Metallurg bekannt, war der erste, welcher Nickelmetall centnerweise darstellte, und er verwendete als erstes Rohmaterial hierzu die an vielen Orten als werthloser Abfall angesammelte Nickelspeise, welche bei der Darstellung von Smalte abfiel.

Ein ausgedehnteres Vorkommen von Nickelarsen-Erzen findet sich im nördlichen Ungarn in Ausläufern der Karpathen, auf dessen Aufschlufs sich die *Nickelgruben von Dobschau* bewegen. Es treten daselbst in Gabbro, welcher auf Talkschiefer liegt und von einem sehr mächtigen Flötz von Spatheisenstein überlagert wird, Gangklüfte in verschiedener Streichungsrichtung auf, deren wesentliche Ausfüllung Hornblende, Thonschiefer, Kalkstein und Spatheisenstein bilden und in denen Einlagerungen von Arsenmetallen in linsenförmigen Stöcken von sehr verschiedener Mächtigkeit und Ausdehnung auftreten. Im J. 1866, wo ich wegen Durchführung einer Rohschmelzarbeit für dortige Nickelerze dahin berufen worden war, fand ich auf den Dobschauer Nickelaufschlüssen mehrere von einander unabhängige Gruben in Bewegung. Die gröfste und der Ausbeute nach überwiegend reichste ist die Grube der Zemberger Gewerkschaft. Ich fand in der damals schon sehr umfangreichen Grube stellenweise ein überraschend mächtiges Auftreten von Nickel-Kobalt-Arsen-Ablagerungen; so z. B. standen im sogen. Paulistollen Erzmittel im Angriff, welche sich bei einer Mächtigkeit von 60 bis 80^{cm} auf 4 bis 5^{m} Höhe und 10 bis 12^{m} in der Streichungsrichtung erstreckten. Diese derben Stöcke von Arsenmetallen halten jedoch in den reinsten Stufen nie über 18 bis 22 Proc. Nickel und hierbei grofse Mengen von Kobalt, dessen relatives Verhältnifs zum Nickel zwischen 1 Th. Kobalt auf 2 Th. Nickel und 1 Th. Kobalt auf 4 Th. Nickel schwankt. Die damals in Angriff stehenden Aufschlüsse der Zemberger Grube stellten eine Jahresausbeute von 28 bis 30^{t} Nickelreingehalt in Aussicht. Der Zemberger Grube an Ergiebigkeit zunächst stehend entwickelten sich die Aufschlüsse, auf welche die Grube Mariastollen angelegt worden.

Sowohl auf Grube Zemberg, als auf Mariastollen brechen neben reichen Nickelerzen auch grofse Mengen Arsenkies mit 2 bis 3 Proc. Nickel, und herab bis 0,25 Proc. und selbst nur Spuren von Nickel.

Digitized by Google

Die reichen Erze bis zu 12 Proc. Nickel und Kobalt herab wurden zur Zeit meines Besuches unmittelbar von der Grube weg nach England (Birmingham), Sachsen (Oberschlema) und Westfalen, die mittleren bis zu 4 bis 3 Proc. Nickel und Kobalt herab an die von Dobschau 100km südwärts gelegene Loszonzer Nickelhütte verkauft, die ärmeren unter 3 Proc. haltigen bis auf weiteres angesammelt; und handelte es sich damals eben um eine Rohschmelzarbeit zur Concentrirung dieser ärmeren Erzmittel, welcher Hüttenprocefs im October 1866 durch mich dort eingerichtet und eingeleitet worden. Seither sind in unmittelbarer Nähe des dortigen Bergbaues zwei Nickelhütten, die Georgshütte und die Phönixhütte, erstanden, welche theils auf trockenem, theils auf nassem Wege reines Nickelmetall darstellen. Die bei günstigstem Betriebe mögliche Maximaljahresausbeute der gesammten Nickelaufschlüsse bei Dobschau dürfte die Ziffer von 38 bis 40t Nickelreingehalt keinesfalls übersteigen.

Abbauwürdige Aufschlüsse von Nickel-Arsen-Erzen finden sich ferner in Sachsen bei Schneeberg und Annaberg mit lohnendem Bergbau im Betriebe. Es sind mir jedoch die Verhältnisse des dortigen Vorkommens nicht bekannt und dürfte nach dem Wenigen, was mir darüber kund geworden, die Jahresausbeute aus den dortigen Aufschlüssen mit 4 bis 5t Nickelreingehalt anzuschlagen sein.

Der Aufschlufs eines Nickel-Kobalt-Arsen-Erzes von geringem Gehalte und mit Kupferkies vergesellschaftet, bildet das Angriffsobject des im Salzburgischen gelegenen *Leoganger Nickelbergbaues*. Das Nickelerz findet sich daselbst in Kalkspathgängen und enthält im Durchschnitt der an die Hütte gelangenden Jahresproduction 2 bis 2,5 Proc. Nickel und 1 bis 1,5 Proc. Kobalt. Die erzielbare Jahresausbeute ist daselbst mit 3 bis 4t Nickelreingehalt in Anschlag zu stellen.

Kleinere Aufschlüsse von Nickel-Arsen-Erzen finden sich bei Richelsdorf, bei Siegen, bei Harzgerode (im Harz), Kamsdorf (in Thüringen), Balen in den Pyrenäen und noch an anderen Orten; doch ist mir von keinem derselben bekannt, dafs er bisher Object eines ergiebigen und umfangreichen Bergbaues geworden.

Aus der Gesammtheit der gröfseren europäischen Nickelaufschlüsse dürfte bei anhaltend günstigem Nickelpreis bezieh. bei ungestörtem schwunghaftem Betriebe der betreffenden Bergbaue eine Gesammtjahresausbeute von 290 bis 293t Nickelreingehalt erzielbar sein, zu welcher Ziffer die nickelhaltigen Pyrite (in Skandinavien, Piemont u. a.) ungefähr $^4/_5$, die Nickel-Arsenerze $^1/_5$ beisteuern.

Da das mehrfach erwähnte, so ganz auffallende Herabgehen des Nickelpreises im Laufe der letzten 3 Jahre nicht nur in dem allgemeinen ungünstigen Stand aller Metallgeschäfte, sondern auch zum Theil in den neuestens erfolgten reichhaltigen *Nickelaufschlüssen auf*

Digitized by Google

Neu-Caledonien seine Veranlassung findet, so dürfte deren Besprechung, obgleich sie aufserhalb des mir ursprünglich gestellten Rahmens zu diesem Journalartikel liegen, doch sehr am Platze sein. Wie aus dem gründlichsten und umfangreichsten aller bezüglichen Berichte (*Rapport sur la constitution géologique et les richesses minerales de la Nouvelle-Calédonie, par E. Heurteau*, Paris 1876) zu entnehmen, besteht das nordwestlich von Neu-Seeland gelegene, etwa 240^{km} lange und 20 bis 40^{km} breite Eiland Neu-Caledonien der Hauptsache nach aus einer von Nordwest nach Südost sich ziehenden Gebirgskette aus Serpentin und Serpentinschiefer mit Zwischenlagern von Thonschiefer und krystallinischem Kalk, deren fast vertical aufgedrehte Schichtung von Quarzadern und Quarzgängen vielfach durchkreuzt wird. Ohne in die Einzelheiten jenes umfangreichen Berichtes einzugehen, mag nur erwähnt sein, dafs das Auffinden goldhaltiger Quarzgänge (i. J. 1863) im Norden der Insel den industriellen Angriff auf die Mineralschätze dieses Eilandes eröffnete, in dessen Verfolg (1872) Kupferkieslagerstätten aufgeschlossen wurden, von denen man sich sehr grofse Hoffnungen macht. Es sind seitdem eine Reihe neuer Aufschlüsse sowohl goldhaltiger Quarzgänge, als auch reichhaltiger Kupferkieslager längs des ganzen Eilandes aufgeschlossen und bergbaulich in Angriff gezogen worden. Auch Kohlenflötze verschiedener Mächtigkeit finden sich zwischen der Hauptgebirgsformation und den Eruptionsgebilden, welche die Westküste bilden, eingelagert, die theils ganz vertical, theils mit einem westlichen Verflächen zwischen 40 und 90^0 aufgerichtet und von dem Eruptionsgestein vielfach unterbrochen sind. In dem Serpentingestein der Hauptformation finden sich, und zwar über die ganze Insel verbreitet, Klüfte und Höhlungen, die zum gröfsten Theil mit einer Kieselmagnesia-Verbindung ausgefüllt sind. Dieser Kieselmagnesit zeigt allerorts eine grüne, blaue und braune Färbung, die man anfangs einer Chromverbindung zuschrieb, welche aber nach genauer Untersuchung sich als von gröfseren oder geringeren Mengen Nickeloxydes und Eisenoxydes herrührend erwies. Ein Gehalt von 0,5 Proc. Nickel und selbst darunter genügt, um auffallende und deutlich ausgesprochene Färbung zu verursachen. Diese Nickel-Silicat-Verbindung ist unter dem Namen „Pymelit“ bekannt und wurde in Nordamerika (mitunter Quecksilber haltig) mehrenorts gefunden, jedoch stets in so kleinen Mengen und von so geringem Nickelgehalt, dafs man dieses Mineral bisher noch nirgends vom industriellen Standpunkt aus als Nickelrohstoff betrachten konnte. Auch bei dem in Neu-Caledonien fast über das ganze Eiland verbreiteten Vorkommen dieses Minerals hat man bis jetzt nur auf einem beschränkten Gebiete, nämlich im Süden der Insel (am Mont d'Or und dessen nächster Umgebung), dieses Mineral von solcher Beschaffenheit und in solcher Ergiebigkeit gefunden, dafs es Gegenstand bergbaulichen Angriffes werden konnte.

Digitized by Google

Daselbst wurde Ende 1875 am westlichen Abhange des Mont d'Or der Ausbifs einer mit Nickel haltigem Kieselmagnesit ausgefüllten Gangkluft entdeckt, welche sich bei weiterer Bloslegung als ein scharfbegrenzter Gang von $1^{m},25$ Mächtigkeit mit einem Streichen von Osten nach Westen ergab. Die Ausfüllung dieser Gangkluft ist zur Hälfte Serpentin, also das Hauptformationsgestein, zur anderen Hälfte weifse Magnesit-Thonerde, in welcher Klumpen verschiedener Gröfse von grüner, bläulicher oder brauner Färbung unregelmäfsig eingelagert sind. Die am intensivsten grün gefärbten und reinsten Nickel-Magnesia-Silicate halten in den reinsten Exemplaren 18 bis 19 Proc. Nickeloxyd (14 bis 15 Proc. metallisches Nickel) mit 16 bis 17 Proc. Magnesia, an 40 Proc. Kieselsäure gebunden, mit etwa 20 Proc. Wassergehalt. Im Uebrigen wechseln die bezüglichen Nickelverbindungen mit Eisenverbindungen ab, so dafs bei der bergbaulichen Gewinnung dieses Minerals dasselbe im Durchschnitt der laufenden Ausbeute Nickel und Eisen in ziemlich gleichen Mengen enthält. Seither wurden mehrere Parallelklüfte ähnlicher Beschaffenheit jedoch geringerer Mächtigkeit aufgeschlossen, mit Grubenmassen eingefangen und zu bergbaulichen Besitzobjecten verschiedener Unternehmer gemacht. Auch ist in diesen wenigen Jahren eine überraschende Menge dieses Minerals ausgebeutet und nach dem Nickelreingehalt, der zwischen 5 und 12 Proc. sich bewegt, sortirt in ganzen Schiffsladungen nach Europa gebracht worden. Eine Reihe von metallurgischen Methoden wurden seither an diesem eigenthümlichen Rohmaterial mit mehr oder weniger günstigen Erfolgen in Anwendung gebracht. Versuchsweise und zur genaueren Kenntnifs dieses Minerals hatte ich im Winter 1877/78 eine Probe von 1^{t} von etwa 9 Proc. Nickel mit Schladminger Nickelerz gattirt auf der Mandlinger Nickelhütte mit ganz günstigem Resultat zu reinem Würfelnickel verarbeitet. In neuester Zeit wird dieses Material an Ort und Stelle in Hohöfen zu einem Rohnickeleisen niedergeblasen und dieses dann durch einen Flammherd-Frischprocefs zu reinem 98 proc. Nickelgufs raffinirt.

Die Ansichten über die Zukunft und den Werth dieser Aufschlüsse sind sehr getheilt, und auch in den verschiedentlich ausgesprochenen zu erwartenden Ausbeuteziffern herrschen grofse Widersprüche, deren Richtigstellung erst den amtlichen Productionsausweisen mehrjährigen Betriebes vorbehalten ist. Der Verfasser des oben angeführten französischen Berichtes sagt in Betreff der Zukunft dieser Aufschlüsse folgendes: „Um eine begründete Meinung über die Zukunft der Nickelausbeutung in Neu-Caledonien aussprechen zu können, bedarf es eines wesentlichen Aufklärungspunktes, nämlich zu erfahren, wie sich der Nickel führende Gang, von welchem wir doch nur den zu Tage tretenden Ausbifs kennen, in der Tiefe gestaltet. Es ist wahrscheinlich, dafs dieses Nickelhydrosilicat nur ein Product der Oberfläche ist, und dafs in einer gewissen Entfernung von diesem Ausbisse derselbe durch eine

Digitized by Google

Schwefel-Arsen-Verbindung, welche gemeiniglich die Nickelmineralien bilden, ersetzt erscheinen werde."

Bei dem Umstande, dafs jenes Mineral nicht einmal Spuren von Schwefel und Arsen enthält, kann ich mich den in dem französischen Berichte ausgesprochenen Hoffnungen und Erwartungen in Betreff der wahrscheinlichen Beschaffenheit der Tiefe jener Erzklüfte in keiner Weise anschliefsen. Dieses Nickelhydrosilicat ist kein bloses Verwitterungsproduct, wie etwa Nickelblüthe ($3NiO,AsO_5$)[1], sondern unzweifelhaft das Resultat zweier auf einander folgender chemischer Processe, bei welchen das ursprüngliche Mineral (wahrscheinlich eine Schwefel-, keinesfalls eine Arsenverbindung) nicht nur seine Zusammensetzung und Beschaffenheit, sondern auch seine Lagerstätte umgewechselt hatte. Ich kann mir die Entstehung dieses Minerals nur dadurch erklären, dafs ein durch die atmosphärischen Einflüsse zu schwefelsauren Oxyden umgewandelter Nickelpyrit mittels Auslaugung von seiner ursprünglichen Lagerstätte fortgeführt und über ein Lager von Kieselmagnesia einfiltrirt worden, wobei ein Theil der gelösten Oxyde durch Magnesia und andere etwa vorhanden gewesene Alkalien ausgefällt als unlösliches Hydrat zurückgehalten, hingegen die Schwefelsäure an die Alkalien gebunden durch weitere Einflüsse der atmosphärischen Niederschläge entfernt worden ist. Die Lagerstätte des ursprünglichen Minerals mufste daher eine höhere Lage gehabt haben als das daraus entstandene jüngere Mineral und ist daher wohl in der Reihe jener Gebilde zu suchen, die durch Revolutionen der Oberfläche von dieser gänzlich verschwunden sind. Die Möglichkeit einer so aufserordentlichen Bodenbewegung, dafs die bezüglichen Gangklüfte ihre Verflächungsrichtung bis zur vollständig entgegengesetzten Lage umgewechselt haben sollten (denn nur unter dieser Voraussetzung wäre das Auffinden des noch unveränderten ursprünglichen Minerals in der Tiefe derselben Gangklüfte zu hoffen), scheint mir bei der fast senkrechten Stellung der Klüfte ganz unwahrscheinlich; auch hätte eine Bewegung von solchem Umfange die bereits fertige, äufserst mürbe Ausfüllungsmasse der Gangklüfte derartig gequetscht und zertrümmert, dafs sie ein ganz anderes Aussehen haben müfste und das Fortbestehen eines gangartigen Zusammenhängens derselben kaum denkbar wäre.

Es mag immerhin die Ablagerung von Pymelit in Neu-Caledonien ausgedehnter und mächtiger sein und tiefer in die Gebirgsformation eindringen, als die analogen Gebilde in Californien, in Algier, in Schottland und Spanien, wo sie nirgends abbauwürdig befunden worden, und mag immerhin bei der oberflächlichen Lage dieses Minerals und des hierdurch erleichterten und geringerer Zubauten bedürfenden Angriffes desselben durch einige Jahre eine Ausbeute von erstaunlicher Höhe

[1] Nickelblüthe (auch Nickelocker) kommt in Schladming, sowohl in der Zusammensetzung von $2NiO,AsO_5$, als auch $3NiO,AsO_5 + 9HO$ vor.

Digitized by Google

möglich sein; allein der relative Nickelgehalt der bezüglichen Klüfte dürfte höchst wahrscheinlich mit dem Vordringen nach der Tiefe immer mehr und mehr abnehmen und endlich das von den Metalllösuugen nicht mehr erreichte unveränderte Kieselmagnesialager zum Vorschein kommen.

Salzburg, Januar 1879.

Gerb- und Farbmaterialien; von Dr. Josef Moeller.

(Fortsetzung des Berichtes S. 275 dieses Bandes.)

Die *Curtidor-Rinde* ist eine aufserordentlich gerbstoffreiche (24 Proc. enthaltende) Rinde, die schon in Philadelphia Aufmerksamkeit erregt hat. Sie ist fast 1^{cm} dick, rothbraun, aufsen von einer glatten, dünnen, ockergelben Korkschicht bedeckt, innen grobstreifig. Die Bruchflächen sind grobsplittrig und schon mit unbewaffnetem Auge sieht man an ihnen feine, gelbe, seidenglänzende, spiefsige Elemente hervorragen, offenbar dieselben, welche dem Querschnitte ein glänzend punktirtes Aussehen verleihen. Die Mittelrinde ist durch die flach eindringende Borke gänzlich abgeworfen; die Drogue besteht blos aus der Innenrinde, bedeckt von einer einzigen Korkschicht.

Bei schwacher Vergröfserung sieht man am Querschnitte in einem unregelmäfsig dünnwandigen Grundgewebe ungewöhnlich grofse, isolirt stehende, durch ihre helle Farbe und durch regellose Gestalt, so dafs eines nicht dem anderen gleicht, hervorstechende sclerenchymatische Elemente. Sie sind bis zum Schwinden des Lumens verdickt, ungeschichtet, scheinbar frei von Porenkanälen und von eigenthümlich barocker Gestalt. Die Länge dieser knorrigen Spindeln, welche als Bastfasern zu bezeichnen sind, schwankt bis zu 3^{mm}. Bei stärkerer Vergröfserung sieht man deutlich eine vom Lumen ausstrahlende zarte Streifung, welche an Längsschnitten, wo sie als Punkte erscheinen, als aufserordentlich feine Porenkanäle erkannt werden.[1] Das Füllgewebe zwischen den meist zweireihigen Markstrahlen besteht aus weiträumigen (0^{mm},045), achsial gestreckten Parenchymzellen mit grofsen Poren, die durch breite Intercellularsubstanz von einander getrennt sind.

Durch Kalilauge und schwefelsaures Anilin werden die Bastfasern gelb gefärbt. Eisenchlorid färbt alle Zellmembranen mit Ausschlufs der sclerenchymatischen dunkelgrün, fast schwarz.

Es ist kaum zweifelhaft, dafs diese neuerlich als Gerbmaterial eingeführte Rinde identisch ist mit der „Chinarinde von Trujillo", sowie der als *Cortex peruvianus* und als *Huanuco-China* und als Beimengung der *Carthagena-China* hier und da vorkommenden Verfälschung. (Vgl. *A. Vogl: Beiträge zur Kenntnifs der sogenannten falschen Chinarinden*, in der Festschrift der k. k. geologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, 1876.)

Unter dem Namen „Curtidor" war auch in Paris eine Rinde von Venezuela ausgestelllt und von *Weinmannia glabra*[2] abgeleitet, deren Aussehen es schon unwahrscheinlich machte, dafs sie mit der vorigen identisch sei. Die Rinde ist 4^{mm} dick, braunroth, aufsen ein feinrissiger grauer Kork, innen fein parallelstreifig. Der Bruch ist sehr grobsplittrig, die Querschnittsfläche undeutlich gefeldert. Eine etwa 0^{mm},5 dicke Lage von kleinzelligem Plattenkork bedeckt die Mittelrinde, Borkebildung hat noch nicht stattgefunden. Die Mittelrinde besteht aus dem gewöhnlichen dünnwandigen, tangential gestreckten Parenchym, in welchem ansehnliche Gruppen von Steinzellen unregel-

[1] Vgl. die Abbildungen in *Pringsheim's Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik*, 1879.

[2] In der systematischen Literatur kennt man *Weinmannia glabra Lin.* aus Martinique, St. Cruc und S. Salvador und *Weinmannia glabra Lam.* oder *W. tinctoria Sm.* auf Bourbon.

Digitized by Google

mäfsig zerstreut sind. Die Steinzellen sind rundlich, rechteckig, vorwaltend tangential gestreckt, von sehr verschiedener Gröfse (bis $0^{mm},15$) und ansehnlicher Verdickung ($0^{mm},025$). Bemerkenswerth an ihnen sind die ungewöhnlich breiten Porenkanäle. An der Grenze der Innenrinde gesellen sich zu den Steinzellengruppen vereinzelte oder Bündel von Bastfasern.

Der Bau der Innenrinde ist nicht sofort klar zu ersehen wegen der Markstrahlen, welche nicht deutlich hervortreten. Sie sind immer einreihig und bestehen aus fast quadratischen, stark verdickten und reich porösen Zellen, wie viele andere querdurchschnittene Parenchymzellen des Grundgewebes. In dieser Gestalt sind die Markstrahlen nur auf kurze Strecken zu verfolgen; alsbald werden sie von den auf beiden Seiten heranrückenden sclerenchymatischen Elementen zusammengedrückt, oder von ihrem Verlaufe abgelenkt, und in diesem Falle ist es mitunter unmöglich, sie von den derbwandigen Parenchymzellen am Querschnitte zu unterscheiden. Auch die Elemente des Gefäfsbündels zeigen eine wenig regelmäfsige Anordnung. Es ist wohl eine tangentiale Schichtung der dünnwandigen und der sclerenchymatischen Elemente unzweifelhaft vorhanden und an manchen Stellen tritt sie auch deutlich genug zur Anschauung; aber an vielen anderen Stellen wird diese Bänderung durch die vielen dazwischen gelagerten kleinen Gruppen von Bastfasern bis zur Unkenntlichkeit verwischt. Die Bastfasern haben meist eine sehr bedeutende Länge, sind glattwandig und endigen stumpf. Ihre Breite schwankt zwischen 0,03 und $0^{mm},04$. Die Verdickung läfst nur einen engen Kanal als Lumen frei, von dem spärliche, unverzweigte Porenkanäle ausgehen. Ihr Querschnitt ist rundlich, oval oder polygonal abgeplattet, wo sie in gröfseren Gruppen vereinigt sind. Aufser der gewöhnlichen Schichtung ist auch die Primärmembran als verhältnifsmäfsig breiter Saum schon ohne Reagens sichtbar. Den Bastfasern sind derbwandige Krystallkammerfasern angelagert. Der gröfste Theil der dünnwandigen Elemente der Innenrinde besteht aus Siebröhren, deren Wände dicht mit rundlichen Siebplatten bedeckt sind. Neben den oben erörterten, den Steinzellen sich nähernden Parenchymzellen kommen auch solche mit dünnen Membranen vor. Sie dürften sich quantitativ die Wage halten.

In dem rothbraunen wässerigen Auszug der Rinde entsteht auf Zusatz von Eisenchlorid ein reichlicher braungrüner Niederschlag. Das alkoholische Extract ist beinahe farblos und wird durch Eisenchlorid nicht getrübt.

Die Untersuchung des anatomischen Baues zerstreut jedes Bedenken darüber, dafs die beiden unter gleichem Namen [3] vorkommenden Rinden verschiedener Abstammung sind. Die letztere enthält nach *W. Eitner* 10,73 Proc. Gerbstoff; ihre Unterscheidung von der ersteren, ungleich gehaltvolleren Rinde ist demnach für die Praxis höchst bedeutsam.

Eine Verständigung gegen die mechanische Wärmetheorie.

Mit Abbildungen.

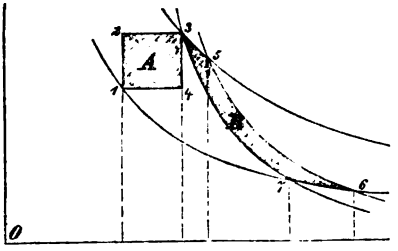
J. F. Klein (*Journal of the Franklin Institute*, 1879 Bd. 107 S. 145, stellt den Satz auf (S. 158): „Der Maximalwirkungsgrad eines umkehrbaren Processes ist gleich jenem irgend eines anderen umkehrbaren Processes zwischen gleichen Temperaturgrenzen.“ *(The maximum efficiency of one kind of reversible heat engine is equal to that of any other having the same range of temperature.)* Der Fehler in dem übrigens unklar geschriebenen Aufsatz liegt in der ganz ungerechtfertigten Annahme, dafs die Wärmemenge Q, welche bei geringerer als der Maximaltemperatur t_1 abgegeben wurde, mit jener Wärmenge, welche bei höherer als der Minimaltemperatnr t_0 von den gedachten Wärmereservoirs aufgenommen wurde, selbstverständlich gleich sei, was natürlich nicht der Fall ist. Wir begnügen uns zwei Processe A und B anzuführen, bei welchen eine gleiche

[3] *Curtidor* bedeutet nach *Ernst* (Katalog von Venezuela für die Weltausstellung in Wien 1873) „Gerber“.

Digitized by Google

Wärmemenge in Arbeit umgesetzt wird, bei gleichen Temperaturgrenzen $t_0 = 0$ und $t_1 = 200^0$, und wobei der eine Procefs A nur einen Wirkungsgrad von 4,56 Proc. hat, während der *Carnot*'sche Kreisprocefs B den Wirkungsgrad $\eta = \frac{T_1 - T_0}{T_1} = \frac{473 - 273}{473} = \frac{200}{473} = 42{,}28$ Proc. aufweist.

Fig. 1.



In Fig. 1 sei $A = 1\ 2\ 3\ 4$ der eine, $B = 3\ 5\ 6\ 7$ der andere Procefs, beide liegend zwischen den Isothermen $3\ 5$ und $1\ 7\ 6$; die Curven $3\ 7$ und $5\ 6$ seien adiabatische Linien, und die Processe werden mit 1^k atmosphärischer Luft vorgenommen. Den Zuständen 1 bis 7 sollen folgende der Zustandsgleichung $\frac{pv}{T} = B = 29{,}27$ und dem Werthe $\varkappa = \frac{C}{c} = 1{,}41$ entsprechende Werthe von p, v, T zukommen:

Zustand	p^k auf 1qm	$v$cbm	T^0
1	10 333	0,7733	273
2	14 119	0,7733	373
3	14 119	0,9806	473
4	10 333	0,9806	346,18
5	12 635	1,0958	473
6	1 908,4	4,1871	273
7	2 133,6	3,7485	273.

Werden die Wärmecapacitäten C nnd c entsprechend der Gleichung $C - c = AB = \frac{B}{J}$ mit $C = 0{,}2375$ und $c = 0{,}1684$ angenommen, so folgt:

	c
Auf dem Wege 1 2 zugeführte Wärmemenge $q_1 = 100\ c =$	16,84
Auf dem Wege 2 3 zugeführt . . . . . $q_2 = 100\ C =$	23,75
Zusammen $q_1 + q_2 =$	40,59
Auf dem Wege 3 4 abgeleitet . . . . $q_3 = 126{,}82\ c =$	21,36
„ „ „ 4 1 „ . . . . . $q_4 = 73{,}18\ C =$	17,38
Zusammen $q_3 + q_4 =$	38,74
Also in Arbeit umgesetzt . . . . $q_1 + q_2 - q_3 - q_4 =$	1,85.

Sämmtliche zugeführte Wärmemenge $q_1 + q_2$ ist hier bei geringerer Temperatur als $T_1 = 473$ ($t_1 = 200$) zugeführt, und sämmtliche abgeleitete Wärmemenge $q_3 + q_4$ ist bei höherer Temperatur als $T_0 = 273$ ($t_0 = 0$) abgeleitet worden; jene Gröfsen, welche *Klein* mit Q_1 und Q_0 bezeichnet, d. h. die mit 200^0 zugeführte und die mit 0^0 abgeführte Wärmemenge, sind hier beide $= 0$, also die Gröfse $Q_1 - Q_0$ keineswegs äquivalent mit der Arbeit:

$$W = (p_2 - p_1)(v_4 - v_1) = 784^{mk},8 = 1{,}85\ J,$$

d. h. es ist zwar $W = J(q_1 + q_2 - q_3 - q_4)$, nicht aber $W = J(Q_1 - Q_0)$, wie *Klein* a. a. O. S. 152 schreibt und als selbstverständlich ansieht. Der Wirkungsgrad bei dem Procefs 1 2 3 4 ist: $\eta = \frac{1{,}85}{40{,}59} = 0{,}0456$.

Dagegen ist bei dem *Carnot*'schen Procefs $3\ 5\ 6\ 7$ die auf dem Wege $3\ 5$ zugeführte Wärmemenge:

$$Q_1 = AB\,T_1\ log\ nat\ \frac{v_5}{v_3} = 0{,}0691 \times 473 \times 0{,}13406 = 4{,}38$$

und die auf dem Wege $6\ 7$ abgeleitete Wärmemenge:

$$Q_0 = AB\,T_0\ log\ nat\ \frac{v_6}{v_7} = 0{,}0691 \times 273 \times 0{,}13406 = 2{,}53$$

$$Q_1 - Q_0 = 1{,}85.$$

Digitized by Google

Die producirte Arbeit $w = J(Q_1 - Q_0)$ ist also $= W$, aber der Wirkungsgrad η hat hierbei das Maximum, welches bei den Temperaturgrenzen T_1, T_0 möglich ist: $\eta = \frac{T_1 - T_0}{T_1} = \frac{200}{473} = 0{,}4228$.

Der Satz, dafs jeder andere umkehrbare Procefs zwischen den Temperaturgrenzen T_1, T_0 einen geringeren Wirkungsgrad hat als der *Carnot*'sche Procefs, läfst sich am leichtesten mit Hilfe des, wie es scheint, sehr wenig bekannt gewordenen *Belpaire*'schen Diagrammes [1] nachweisen. Als Coordinaten in diesem Diagramm werden nicht v und p, sondern die Entropie $\varphi = \int \frac{dQ}{T}$ und die absolute Temperatur T aufgetragen.

Bekanntlich ist für trockene Dämpfe und permanente Gase im Zustande p, v, T, verglichen mit dem Zustand p_0, v_0, T_0: $\varphi = c\, log\, nat \left(\frac{p v^x}{p_0 v_0^x}\right)$, wobei für die trockenen Dämpfe $AB = c(x - 1)$ ist, giltig für die Zustandsgleichung $pv = B(T - \Theta)$, $\Theta = \frac{D}{Bv^{x-1}}$, wofür die variable Wärmecapacität:

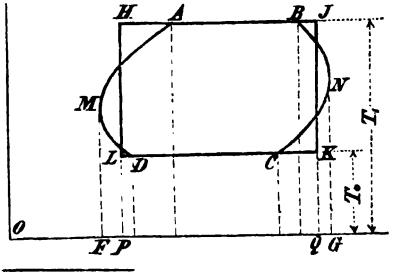
$$C = x c \left(\frac{T - \Theta}{T - x\Theta}\right)$$

wird, und wobei $T = 275 + t$ statt $273 + t$ zu setzen ist. Für nassen Dampf mit der specifischen Dampfmenge x ist die Entropie $\varphi = \tau + \frac{rx}{T}$, wobei $\tau = \int \frac{dq}{T}$ die Entropie der Flüssigkeit von der absoluten Temperatur T bedeutet, verglichen gegen Flüssigkeit von 0^0. Mit diesen Coordinaten φ und T wird der von einer geschlossenen Curve begrenzte Flächeninhalt $= \int T\, d\varphi$ wegen $d\varphi = \frac{dQ}{T}$ offenbar $= Q$.

Wird also ein Procefs $I = ABCD$ (Fig. 2) durch zwei Isothermen AB und CD und zwei andere Curven BC und DA begrenzt und sind $OF = \varphi_1$, $OG = \varphi_2$ die äufsersten Werthe der Entropie, welche durch die Tangenten MF und NG bestimmt sind, so ist:

die zugeführte Wärmemenge . . . $Q_1 = FMABNG$
die abgeleitete Wärmemenge . . . $Q_0 = FMDCNG$
die in Arbeit umgesetzte Wärme $Q_1 - Q_0 = MABNCDM = \frac{W}{J}$

Fig. 2.



und für einen *Carnot*'schen Procefs *II* von gleicher Arbeitsentwicklung $w = W$ erhält man ein Rechteck $HJKL$, begrenzt von denselben zwei Isothermen HJ und KL sowie von der adiabatischen Linie JK bei der Expansion, wo T_1 auf T_0 fällt, sowie von der adiabatischen Linie LH bei der Compression, wo T_0 wieder auf T_1 ansteigt. Da bei beiden Processen die Arbeiten gleich angenommen werden, so mufs der Mittelwerth der Horizontalen in der Fläche $I = MABNCDM$ gleich der Horizontalen HJ sein. Sobald also der

[1] *Th. Belpaire*, *Bulletins de l'académie royale de Belgique*, 1872 Serie 2 Bd. 34 S. 509.

Digitized by Google

Procefs I Horizontale enthält, welche kleiner als HJ sind, so mufs er auch solche enthalten, welche gröfser als HJ sind, d. h. FG mufs $> HJ$ sein. Hieraus folgt mit Gewifsheit, dafs die abgeleitete Wärmemenge $Q_0 = FMDCNG$ gröfser ist, als $PLKQ$ beim *Carnot*'schen Procefs II; folglich mufs auch die zugeleitete Wärmemenge Q_1 bei gleichem Werth von $Q_1 - Q_0 = \frac{W}{J}$ gröfser sein als beim *Carnot*'schen Procefs, was zu beweisen war. *G. Schmidt.*

Miscellen.

Heber mit Saugpumpe.

An Stelle des üblichen Ansaugerohres von Hebern für ätzende Flüssigkeiten u. dgl. bringt *J. Wigandt* in Klein-Zeisgendorf bei Dirschau (*D. R. P. Nr. 1371 vom 8. November 1877) auf dem Hauptrohre des Hebers eine kleine Pumpe an. Dieselbe besteht aus einem unten spitz zulaufenden, mit einem anschraubbaren Deckel versehenen Cylinder, in welchem sich ein Kolben auf und nieder bewegen läfst. Das spitz zulaufende untere Cylinderende steht durch ein aufwärts gebogenes Röhrchen mit dem Hauptrohre des Hebers in Verbindung und ist mit einem Hahn versehen; ebenso befindet sich ein Hahn am unteren Ende des Hauptrohres. Der letztere wird geschlossen, während der erstere geöffnet ist und das Hauptrohr durch Bewegung des Pumpenkolbens gefüllt wird; dann wird er geöffnet und der Hahn am Cylinderende geschlossen.

Gower's Telephon.

F. A. Gower in Paris, ein früherer Mitarbeiter *Bell's*, hat ein dosenförmiges Telephon hergestellt, bei welchem die beiden Enden des halb kreisförmigen, an dem Boden des hölzernen oder kupfernen Gehäuses liegenden Magnetes einander in der Richtung eines Durchmessers genähert sind; auf jeden Pol ist ein eiserner, der schwingenden Platte zugewendeter Schuh aufgesetzt, der von einer Spule umgeben ist (vgl. 1879 **231** 140). In die Platte selbst, welche viel gröfser ist als bei andern Telephonen, ist, etwas aufser der Mitte, ein länglicher Schlitz eingeschnitten, welcher beim Sprechen keineswegs stört, sich aber beim Rufen ähnlich wie eine Pfeife benutzen läfst; unter dem Schlitze liegt nämlich eine Zunge, welche anspricht, wenn man durch das biegsame Rohr, das von dem an der Wand oder an dem Tische befestigten Telephone nach dem Sitze des Sprechenden geführt ist, einen kräftigen Luftstrom stöfst. An diesem Telephon kann man das Gesprochene schon aus einer Entfernung von 10 bis 20^m hören und ebenso darf man aus einer ähnlichen Entfernung gegen das Telephon sprechen. (Nach dem *Telegraphic Journal*, 1879 Bd. 7 S. 75 und 98. Vgl. *D. R. P. Nr. 5871 vom 15. October 1878).

Die Kohlen in Sawyer und Man's elektrische Lampe.

Ueber die eigenthümliche Herstellung der Kohlenstäbchen, welche *Sawyer* und *Man* in ihrer elektrischen Lampe (1879 **231** 238) verwenden, wird erst jetzt etwas Näheres im *Scientific American*, 1879 Bd. 40 S. 145 bekannt. Die fraglichen Kohlen sind etwa 13^{mm} lang und halten knapp 2^{mm} im Durchmesser; ihre Farbe ist stahlgrau und ihre Oberfläche hart wie Stahl, während sie im Innern weich sind. Bei früheren Versuchen benutzte *Sawyer* als glühenden Körper [1] schlanke Stifte aus Gasretortenkohle in einer Atmosphäre von Leuchtgas. Die Kohlen wurden langsam verzehrt, zugleich aber lagerte sich auf ihnen eine oberflächliche Schicht ab, welche augenscheinlich aus

[1] Das erste Patent auf elektrische Beleuchtung mittels glühender Körper wurde übrigens bereits am 21. August 1841 an *Friedr. v. Moleyns* zu Cheltenham ertheilt (vgl. *Telegraphic Journal*, 1879 Bd. 7 S. 87).

Digitized by Google

Kohle bestand und doch in Glanz und Härte sich von allen Kohlen unterschied, welche *Sawyer* kannte. In der Vermuthung, dafs in einem dichtern Kohlenwasserstoffe eine raschere Ablagerung eintreten würde, versuchte *Sawyer* eine gröfsere Anzahl solcher Flüssigkeiten und fand Olivenöl ganz befriedigend. Seine Methode besteht einfach darin, die Kohle bis zu einer äufserst hohen Temperatur zu erhitzen, dadurch dafs er durch sie einen elektrischen Strom gehen läfst, während sie in das Oel eingetaucht ist. Den besten Erfolg erzielt man mit Weidenkohlenstäbchen, da sich auf diesen sehr rasch eine äufserst harte Lage von Kohle absetzt, weil der Kohlenwasserstoff durch das erhitzte Stäbchen zersetzt wird. *E—e.*

Ueber das Hämatit-Vorkommen in der Grafschaft Lincolnshire.

In der Umgebung des Dorfes Frodingham bei Brigg in Nord-Lincolnshire befindet sich ein etwa 6^m mächtiges Lager von Rotheisenstein von sehr verschiedener Zusammensetzung. Die Dicke der einzelnen Eisensteinflötze schwankt zwischen einigen bis zu 90^{cm}, und im Allgemeinen nimmt der Kalkgehalt des Erzes, welcher in Verbindung mit Kohlensäure vorhanden ist, von oben nach unten zu, so dafs die untersten $0^m,6$ ungefähr 40 Procent von jener Substanz enthalten. Die obersten Flötze dagegen sind arm an Kalk, aber reich an Eisen und liefern das Erz in mulmigem Zustand, ähnlich der Gartenerde. Dasselbe enthält im Sommer in der Regel 15, im Winter nicht unter 20 Proc. Wasser. Zur Verwerthung dieses bedeutenden Erzvorkommens bildete sich die *North-Lincolnshire Iron Company* und erbaute an Ort und Stelle i. J. 1865 einen Hohofen von $21^m,34$ Höhe und $6^m,10$ Kohlensack mit Gicht-Trichterverschlufs, welchem sehr bald andere Anlagen folgten. Die vorhandenen Erze wurden gemischt, und da der Möller noch einen Ueberschufs von Kalk zeigte, so bediente man sich als Zuschlag eines kieseligen Sandes. Allein alle Versuche, auf besagte Weise die Eisensteine zu verhütten, endeten mit sehr entmuthigendem Mifserfolg. Der erst erbaute Hohofen entledigte sich, nachdem er seit Beginn des Betriebes an fortwährendem Stürzen der Gichten gelitten hatte, eines Tages, in Folge einer gewaltigen Gasexplosion, des ganzen Gasfanges sowie der oberen $5^m,50$ des Schachtmauerwerkes, und anderen benachbarten Oefen ging es kaum besser. Nach diesen Vorkommnissen ging man dazu über, die Erze bei offener Gicht zu verschmelzen, und richtete die abgedeckten Hohöfen in der gebliebenen Höhe von $15^m,85$ dazu ein. Das Aufhängen der Schmelzmasse und darauf folgende Niederstürzen war damit indessen durchaus nicht beseitigt, und es entstanden während des Blasens im Inneren des Ofens häufig so gewaltige Kraftäufserungen, dafs sowohl Erz als Kokesstücke bis zu Höhen von 30^m über die Hohofengicht hinaus geschleudert wurden. Man begreift wohl, dafs Gasexplosionen überhaupt Kräfte entwickeln können, welche im Stande sind, so grofsartige Zerstörungen anzurichten, wie die oben beschriebenen; allein über die Entstehungsweise und Art der in vorliegenden Fällen zur Thätigkeit gelangten Gase hat man sich bis zur Stunde noch keine Klarheit verschaffen können. Kurz es verging ein Zeitraum von mehreren Jahren, bis man durch viele und kostspielige Versuche dazu gelangte, das von der Natur gebotene Rohmaterial mit Vortheil zu verhütten.

Heute zählt die Umgebung von Frodingham 21 Hohöfen von beträchtlichen Dimensionen, welche i. J. 1875 110 000^t Roheisen erzeugt haben. Eines der best eingerichteten Werke ist i. J. 1873 von der *Lincolnshire Iron Smelting Company* errichtet worden. Dasselbe besteht aus 2 Hohöfen von $21^m,34$ Höhe, $6^m,10$ Kohlensack-, $2^m,13$ Gestell-, $3^m,35$ Gichtweite und einem Fassungsvermögen von 289^{cbm}. Die Rast hat eine doppelte Neigung, und zwar beträgt der Winkel des unteren Theiles 75 und derjenige des oberen 65^0. Die Windzuführung geschieht durch 4 Formen von je 89^{mm} Durchmesser mit einer Pressung von $0^k,25$ auf 1^{qc}. Der obere Theil des Schachtes ist von einem ringförmigen horizontalen Gassammelkasten umgeben, welcher mit dem Inneren des Ofens, in einer Entfernung von $4^m,88$ unterhalb der Gicht, durch 12 geneigte, im Mauerwerk ausgesparte und regelmäfsig unter sich vertheilte Kanäle in Verbindung steht. Der Sammelkanal ist $2^m,13$ hoch, $0^m,91$ breit und liefert die

Digitized by Google

Gase durch ein Kopfventil in eine vertical absteigende Rohrleitung von $1^m,37$ Weite. Derjenige Theil des Schachtes, welcher sich oberhalb der Gasabzugskanäle befindet, ist von oben nach unten verengt; denn, während der Gichtdurchmesser $3^m,35$ beträgt, hat der Schacht in der Höhe der Kanäle nur $3^m,05$ Weite. Dieser Ofentheil dient, abgesehen davon, dafs er durch seine Form den darunter liegenden Schacht zum Theil entlastet, als Trocken- und Röstofen. Im Uebrigen zeigt die Form der Hohöfen nichts Aufsergewöhnliches. Die aufgefangenen Gase dienen sowohl zur Dampferzeugung, als zur Winderhitzung und werden nach dem Verbrauch durch einen Schornstein von $3^m,05$ Weite und $48^m,77$ Höhe ins Freie geführt. Die Windapparate, aus gufseisernen Röhren construirt, haben für jeden Hohofen 641^{qm} Heizfläche und erhitzen die Gebläseluft auf ungefähr 400°. Ein regelmäfsiger Hohofenbetrieb mit den Erzen von Frodingham ist erst dann eingetreten, als man die kalkreichsten Partien sorgfältig ausschied und auch unter den übrigen eine strenge Auswahl traf, so dafs die Mischung der heute noch zur Verhüttung gelangenden dortigen Erze durchschnittlich nachstehende Zusammensetzung I hat. Dieses Erz wird mit einem kieseligen Eisenstein gattirt, welcher in den Gruben der *Mid-Lincoln Iron Company* zu Lincoln gewonnen wird und die Zusammensetzung II besitzt:

	I	II
Eisenoxyd	41,32	60,91
Manganoxyd	—	Spuren
Thonerde	8,14	5,47
Kalk	14,80	1,60
Magnesia	1,12	0,60
Phosphorsäure	0,43	1,02
Schwefel	Spur	0,03
Kieselsäure	10,21	13,24
Letten	—	2,56
Glühverlust	23,80	15,35
	99,82	100,24 (?)
Metallisches Eisen im rohen Stein	28,92	42,64.
„ „ „ gerösteten „	36,64	

Als Zuschlagmaterial dient Schweifsofenschlacke und als Brennmaterial Koke von Durham und Süd-Yorkshire, auf einigen Werken auch eine harte Kohle aus den Districten von Stavely und Butterley.

Eine für die vorbeschriebenen Hohofendimensionen und regelmäfsigen Betrieb bewährte Beschickung besteht aus 84 Frodingham-Erz, 12 Lincoln-Erz und 4 Schweifsofenschlacke von Low Moor. Auf 100 Eisenstein werden 40 Koke gesetzt. Nach obigen Analysen liefert der genannte Möller 32 Proc. Eisen. Auf 100 Roheisen kommen demnach 125 Koke.

Bei weniger gut aufbereitetem und kalkreicherem Frodingham-Erz macht man auch wohl folgenden Möller zum Zwecke der Puddeleisenfabrikation: 77 Frodingham-Erz, 7,5 Lincoln-Erz und 15,5 Schweifsofenschlacke von Low Moor, mit 38,5 Koke. Wenn das Frodingham-Erz vorzüglich gut gemacht ist, so setzt man zur Puddeleisenfabrikation 85,5 Frodingham-Erz, 14,5 Schweifsofenschlacke von Low Moor und hierbei 40 Koke auf 118 Möller. Mit dieser Beschickung beläuft sich die Wochenproduction des Ofens auf 350^t und mehr. Bei ausschliefslicher Verwendung von Süd-Yorkshire-Koke beträgt der Brennmaterialverbrauch weniger als 100 auf 100 Eisen.

Das Frodinghamer Roheisen hat nach *Dove* folgende Zusammensetzung:

	Giefsereieisen	Puddeleisen
Eisen	91,760	90,387
Graphit	3,065	2,897
Gebundener Kohlenstoff	—	1,024
Silicium	2,363	1,375
Schwefel	0,067	0,038
Phosphor	0,970	1,232
Mangan	1,217	2,374
	99,442	99,327.

Digitized by Google

Der verhältnifsmäfsig hohe Mangangehalt macht das Roheisen namentlich zur Weiterverarbeitung im Puddelofen geeignet, und ein grofser Theil desselben geht auch zu diesem Zwecke an die Walzwerke zu Wolverhampton. Zeitweise wird auf den Frodinghamer Werken auch eine besondere, unter dem Namen „Diamanteisen" bekannte und wegen ihres geringen Siliciumgehaltes vorzüglich zur Drahtfabrikation geeignete Roheisenqualität erzeugt. Dieselbe zeichnet sich dadurch aus, dafs die obere Hälfte der Massel grau, die untere dagegen weifs ist und Spiegeleisen-Structur hat. Dieses Eisen ist folgendermafsen zusammengesetzt:

	Weifse Hälfte	Graue Hälfte
Eisen	91,70	91,73
Gebundener Kohlenstoff	4,12	0,50
Graphit	Spur	3,70
Mangan	2,25	2,10
Silicium	0,65	0,65
Schwefel	0,04	0,06
Phosphor	1,24	1,26
	100,00	100,00.

Die gröfsten bis jetzt im District Frodingham befindlichen Hohöfen sind i. J. 1873 von der *Redbourn Hill Iron and Coal Company* gebaut worden. Ihre Höhe beträgt $22^{m},86$ bei $6^{m},10$ Kohlensack- und $2^{m},44$ Gestelldurchmesser. Sie sind mit Gicht-Trichterverschlufs versehen, dessen Abrutschkegel $2^{m},74$ lichte Weite hat. Ihr Fassungsvermögen beträgt 385^{cbm} und der Neigungswinkel der Rast 56^{0}. Diese Oefen haben einen doppelten seitlichen Gasfang mit zwei ringförmig um das Schachtmauerwerk aufgehängte Sammelkästen. Der untere derselben, welcher die Gase $7^{m},01$ unterhalb der Gicht auffängt, leitet dieselben zu den Dampfkesseln und Windapparaten; der obere unmittelbar unter der Gicht gelegene dagegen entläfst den Rest der noch bis dahin zum Austrocknen und theilweisen Rösten der Erze benutzten Gase durch aufgesetzte Blechröhren, seitwärts und oberhalb vom Gichtboden, ins Freie. Die jüngste Hohofenanlage bei Frodingham gehört der *Appleby Iron Company*.

Bis heute liefert der District von Frodingham, wegen der gänzlichen Abwesenheit von Kohlenflötzen in dortiger Gegend, ausschliefslich Roheisen. Wenn es sich indessen auf die Dauer bewahrheitet, dafs dasselbe mit Nutzen nach Wolverhampton und Manchester verkauft werden kann, und namentlich dann, wenn die Zeit gekommen sein wird, woe in an Phosphor reiches, dagegen an Silicium armes Roheisen, durch befriedigende Resultate der im Zuge befindlichen Versuche, den Phosphor im Puddelofen zu entfernen, dem Namen Hämatit-Roheisen keine Unehre mehr machen wird, so steht dem District von Frodingham in industrieller Beziehung voraussichtlich ine glänzende Zukunft bevor. (Nach dem *Iron*, 1878 Bd. 12 S. 546.) —*r*.

Zusammensetzung der brennbaren Gase in den Kalisalzbergwerken bei Stafsfurt.

In den Kalibergwerken Stafsfurts sind mehrfach grofse Mengen brennbarer Gase aufgetreten, welche zu gefährlichen Explosionen Veranlassung geben können, angezündet aber ruhig fortbrennen. Das Auftreten der Gase ist in den mittleren Schichten häufiger als im Hängenden und Liegenden, grofse Ausströmungen finden jedoch selten und nur da statt, wo sich das Gas in Hohlräumen ansammeln konnte. Bei Westeregeln brannte z. B. in 256^{m} Tiefe eine $1^{m},5$ hohe Flamme von April bis Juni 1875, in Neustafsfurt eine fast gleich grofse Flamme vom 30. December 1878 bis Ende Februar 1879 Dieses letztere Gas hatte nach *H. Precht* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 557) folgende Volumzusammensetzung:

Wasserstoff	93,053
Methylwasserstoff	0,778
Stickstoff	5,804
Kohlensäure	0,180
Sauerstoff	0,185
Kohlenoxyd	Spur
	100,000.

Digitized by Google

Chlorwasserstoff, Schwefelwasserstoff und Phosphorwasserstoff konnten in dem Gase nicht nachgewiesen werden. Gas, welches beim Lösen von Abraumsalz frei wurde, enthielt dagegen aus 25,7 Proc. Kohlensäure, 2,5 Proc. Kohlenwasserstoff und 3,8 Proc. Wasserstoff. *Precht* nimmt an, dafs dieser Wasserstoff durch Eisenchlorür entstanden ist: $6FeCl_2 + 3H_2O = 2Fe_2Cl_6 + Fe_2O_3 + 3H_2$.

Neues Schwefelvorkommen.

Schon *F. Römer* beschreibt in seiner *Geologie von Oberschlesien* das Schwefelvorkommen in Kalksteinbrüchen bei Pschow in der Nähe von Ratibor als geologisch übereinstimmend mit der Schwefelablagerung in Swoszowice (1878 **227** 289). Die Bohrversuche von *O. Lucke* haben jetzt nach der *Breslauer Zeitung* vom 19. Februar das Vorhandensein bedeutender Schwefelablagerungen in den Gyps- und Kalksteinschichten im Tertiärgebirge des Tegels bei Ratibor bestätigt. Westlich von dem Orte Pschower Dollen liegen drei Schwefelfunde in 36, 48 und 164^m Tiefe, bezieh. 0,5, 1,25 und 4^m,7 mächtig, deren Zusammenhang durch bekannte Gebirgsstörungen der unterliegenden Steinkohlenformation unterbrochen zu sein scheint. Viel regelmäfsiger und bedeutender ist das in geringer, durch Bergbau leicht erschliefsbarer Tiefe bereits durch 9 Bohrlöcher nur 35 bis 54^m unter Tage nachgewiesene Vorkommen bei Kokoschütz. Die Mächtigkeit der schwefelführenden Kalkmergel beträgt dort 3,33 bis 7^m. Die Bohrproben enthalten neben dem Mergel eine solche Menge reiner derber Schwefelkörner, dafs daraus auf eine sehr reichhaltige, ausgedehnte Schwefellagerstätte geschlossen werden darf.

Herstellung von Schmirgelscheiben.

H. Wiechert in Berlin (D. R. P. Nr. 4693 vom 24. Mai 1878) mischt das Schmirgelpulver mit einem Glassatz, etwas Thon und Wasser, preſst die teigartige Masse in die betreffende Form und erhitzt bis zum Schmelzen des Glases.

Herstellung einer wasserdichten Ueberzugsmasse.

Zur Erzeugung einer wasserdichten, schreib- und schleiffesten Ueberzugsmasse für Dachpappe, Holz, Papier, Blech oder Leder lösen *M. Borchardt* und *A. Rosenbach* in Berlin (D. R. P. Nr. 4557 vom 9. August 1878) 3^k Sandarach und 3^k Schellack in 40^l 90proc. Alkohol und fügen dann 6^k Diamantschmirgel, 1^k,5 Rufs und 0^k,3 Ultramarin hinzu. Nach dem Auftragen der Farbe wird der brennbare Theil des Ueberzuges abgebrannt, um dadurch ein Zusammenschmelzen der Harze zu erreichen.

Herstellung von Mostrich in fester Form.

J. Brandt und *G. W. v. Nawrocki* in Berlin (D. R. P. Nr. 3570 vom 25. April 1878) machen den Vorschlag, den gewöhnlichen Mostrich oder Tafelsenf im Vacuum bei Temperaturen unter 40° zur Trockne abzudampfen und dann gepulvert in derselben Weise wie gemahlenen Pfeffer zum Würzen der Speisen zu verwenden. — Falls bei dieser Behandlung das ätherische Senföl nicht mit verdampfen sollte, ist der Vorschlag nicht übel.

Ueber die Verfälschung der Milch.

Gelegentlich der letzten Berliner Molkereiausstellung haben *E. Sell*, *W. Kirchner*, *v. Klenze*, *P. Vieth*, *F. Soxhlet*, *Orth* und *Wittmack* folgende in den *Industrieblättern*, 1879 S. 155 mitgetheilten Grundsätze zur Beurtheilung der Milch aufgestellt.

1) Die Bestimmung des specifischen Gewichtes der Milch mittels eines amtlich geprüften Aräometers mit möglichst weiter Scale (Ausdehnung der Scale 25 bis 36, Intervalle 5^{mm}), unter Berücksichtigung der vorhandenen Temperatur-Correctionstabellen, bietet bis jetzt das einzige Mittel, rasch verdächtige Milch zu entdecken. Instrumente mit willkürlicher Scale sind nirgends zulässig.

Digitized by Google

2) Milch, deren specifisches Gewicht, welches nach allen bis jetzt vorliegenden Erfahrungen unter normalen Verhältnissen der Haltung und Fütterung des Viehes nur in den seltensten Fällen über die Grenze von 1,029 bis 1,033 hinausgeht, aufserhalb dieser Grenzen liegt, ist als verdächtig anzusehen und der chemischen Analyse zu unterwerfen, wobei der Chemiker die näheren Umstände, besonders die localen Verhältnisse eingehend zu prüfen hat.

3) Es erscheint als unbedingt nöthig, dafs der mit der Untersuchung betraute Chemiker sich eine möglichst genaue Kenntnifs der Haltung und Fütterung des Milchviehes, sowie der Verhältnisse des Milchhandels innerhalb des Bezirkes, auf welchen sich seine Thätigkeit erstreckt, verschaffe. Dadurch, dafs er über ein gröfseres Material derartiger Beobachtungen verfügt, wird sein Urtheil wesentlich an Sicherheit gewinnen.

4) Bei der Entnahme der zur Prüfung dienenden Milchquantitäten ist sorgfältigst darauf Rücksicht zu nehmen, dafs dieselben auch wirklich wahre Durchschnittsproben darstellen. Die Prüfung der Milch darf nicht bei Temperaturen über 25° vorgenommen werden.

5) Falls ein Instrument länger als 1 Jahr im Gebrauch bleiben sollte, ist dasselbe wiederholt auf seine Richtigkeit zu prüfen.

6) Ein einigermafsen sicherer Rückschlufs auf den Fettgehalt der Milch aus der nach irgend welcher Methode ermittelten Rahmmenge ist unmöglich.

7) Wenn irgend thunlich, soll in zweifelhaften Fällen die Stallprobe gemacht werden; hierbei ist ganz besonders auf das Ausmelken der Kühe Gewicht zu legen.

8) Da die auf Undurchsichtigkeit der Milch beruhenden optischen Methoden im Princip falsch sind, erscheinen sie für die polizeiliche Controle als unbrauchbar.

9) Eine Verurtheilung kann nur dann stattfinden, wenn sämmtliche vorstehend angeführten Umstände (Probenahme, Benutzung der Instrumente) die gehörige Berücksichtigung fanden.

10) Abgesehen von der Untersuchung der Milch auf das specifische Gewicht ist dieselbe auch noch darauf hin zu prüfen, ob sie nicht nach anderer Richtung (abnormes Verhalten in Bezug auf Aussehen, Geruch, Geschmack u. dgl.) gegründeten Verdacht zur Beanstandung bietet.

11) Ergibt sich ein Verdacht, so hat der controlirende Beamte eine Durchschnittsprobe vorschriftsmäfsig zu entnehmen und dieselbe dem Chemiker zu überweisen. Da es unmöglich ist, die Verfälschung der Milch sofort festzustellen, so ist von der Confiscation Abstand zu nehmen, sofern die Milch nicht Erscheinungen zeigt, welche an reiner, normaler Milch nicht beobachtet werden.

Bezüglich der *Feststellung der Verfälschung* einigte man sich über folgende Grundsätze.

1) Die Feststellung der Verfälschung kann durch chemische Analyse bezieh. durch Stallprobe erfolgen.

2) Es ist für den Sachverständigen unumgänglich nothwendig, sich an Minimalzahlen zu halten; für Fett soll als Minimalzahl 2,5 Proc. festgesetzt werden; es ist wünschenswerth, dafs aufserdem das Verhältnifs von Eiweifs zu Fett Berücksichtigung finde; dieses Verhältnifs glauben wir vorläufig auf 100 Eiweifs zu 80 Fett feststellen zu können.

3) Die Stallprobe bietet nur durch die vergleichende Feststellung des specifischen Gewichtes sichere Anhaltspunkte und ist möglichst am folgenden Tage, spätestens nach Verlauf von 48 Stunden, vorzunehmen und darf sich nur auf Milch beziehen, welche von gleichen Melkzeiten stammt.

In den meisten Fällen wird es möglich sein, auf Grund des specifischen Gewichtes, sowie des Fettgehaltes der Milch oder auch auf Grund der Stallprobe ein definitives Urtheil abzugeben; im anderen Falle wird es nothwendig sein, auf eine weiter gehende analytische und mikroskopische Prüfung der Mich zurückzugreifen.

Eine absolute Gewifsheit in allen Fällen zu erlangen, ist nicht möglich, selbst nicht auf Grund einer vollständigen chemischen Analyse. Princip des Vorgehens mufs aber sein, die Fälschungen auf das möglichst geringe Mafs

Digitized by Google

zurückzuführen und die Verurtheilung Unschuldiger mit möglichster Sicherheit auszuschliefsen. — Magermilch mufs als solche bezeichnet sein.

Ueber die Fleischpreise in Preufsen.

Nach einer Zusammenstellung der *Statistischen Correspondens* vom 19. April 1879 kostete in Preufsen 1k der genannten Fleischsorten Pfennige:

im	Rind-fleisch	Schweine-fleisch	Kalb-fleisch	Hammel-fleisch	Speck (ger.)	Schweine-schmalz
1874 Januar . .	127	136	106	116	184	176
„ Juli . . .	126	132	103	116	184	176
1875 Januar . .	113	124	94	102	184	184
„ Juli . . .	113	126	94	108	184	182
1876 Januar . .	113	129	97	105	188	184
„ Juli . . .	114	132	96	109	190	186
1877 Januar . .	114	131	98	107	191	187
„ Juli . . .	116	128	99	109	188	183
1878 Januar . .	116	125	100	107	184	181
„ Juli . . .	117	123	101	110	179	175
1879 Januar . .	117	118	101	108	172	168

Zur Herstellung von Superphosphat.

Nach *F. Vorster* in Kalk bei Köln (D. R. P. Nr. 4685 vom 21. Juli 1878) werden die nassauischen, Thonerde und Eisenoxyd haltigen Phosphorite, um das Zurückgehen der löslichen Phosphorsäure nach dem Aufschliefsen zu verhüten, zunächst mit fein gepulvertem Schwefelkies innig gemengt, falls sie wie einige westphälische denselben nicht schon in hinreichender Menge enthalten, dann in einem Röstofen einer sich steigernden Hitze ausgesetzt, bis nach 18 bis 24 Stunden beim Uebergiefsen mit Salzsäure kein Schwefelwasserstoff mehr entwickelt wird. Die beim Rösten des Schwefelkieses gebildete Schwefligsäure und Schwefelsäure haben nun auf die Phosphate der Thonerde und des Eisenoxydes in Gegenwart von kohlensaurem Kalk derartig eingewirkt, dafs unter Bildung von phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalk Eisenoxyd und Thonerde frei und durch die Glühhitze in Säuren unlöslich wurden. Nach dem Erkalten wird in gewöhnlicher Weise mit Schwefelsäure behandelt. Das so erhaltene Superphosphat enthält gröfsere Mengen wasserlösliche Phosphorsäure, welche aufserdem nicht zurückgeht, als ohne diese Behandlung.

Ueber Bernadinit, ein neues harzartiges Mineral.

In San Bernardino in Californien wird ein harzartiges Mineral gefunden, welches nach *J. M. Stillman* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 567) besteht aus:

Kohlenstoff	67,14
Wasserstoff	9,12
Sauerstoff	23,74
	100,00.

Herstellung geprefster Gummituchplatten.

Nach *F. Clouth* in Nippes (D. R. P. Nr. 4464 vom 14. Juni 1878) wird in einer eisernen, mittels Dampf von 5at geheizten Presse zwischen je einer glatten und einer durchlochten Metallplatte eine nicht vulcanisirte Gummiplatte mit oder ohne Stoffunterlage derartig eingelegt, dafs auf die durchlochte Platte wieder eine glatte, dann wieder eine Gummiplatte und die durchlochte Metallplatte kommen u. s. f. bis zu 12 Gummiplatten über einander. Dann wird festgeschraubt und vulcanisirt.

Ueber farbiges Glas für Dunkelzimmer.

Nach Versuchen von *Abney* (*Photographic Journal*, 15. März 1879) gibt es für Bromsilber kein völlig sicheres einfaches Glas. Rubinglas läfst etwas

Digitized by Google

Gelb, Grün und Blau durch, rothes Ueberfangglas Orange, Kobaltglas einen tiefen Streifen Roth und einen schwachen Streifen Gelbgrün. Man mufs demnach mit dem Rubinglas gleichzeitig Ueberfangglas oder Kobaltglas verwenden. Empfehlenswerth ist auch eine Glasscheibe, welche auf einer Seite mit einer Lösung von Magneta in Collodium und auf der andern Seite mit Chrysoidincollodium überzogen ist. Für Jodbromsilber kann Rubinglas genommen werden. Schwefelsaures Chinin hält nur die ultravioletten Strahlen ab.

Verfahren, um Harzlacke und Leinöl zu bleichen.

E. Schrader und *O. Dumcke* in Königsberg (D. R. P. Nr. 4706 vom 7. September 1878) schlagen vor, Lacke, Terpentinöl, Leinöl u. dgl. dadurch zu bleichen, dafs man über die Oberfläche derselben oder durch dieselben Ozon reiche Luft saugt. Ueber die Herstellung des Ozons ist nichts angegeben.

Farb- und Bleistifte mit Papierumhüllung.

E. Mahla in Nürnberg (D. R. P. Nr. 4624 vom 22. September 1878) schlägt vor, die Blei- oder Farbstängelchen mit Papier, welches mit irgend einem Klebstoff bestrichen ist, zu umwickeln, als letzte Lage aber farbiges, mit der Firma bedrucktes Papier zu nehmen. Die noch feuchten Stifte werden in einer Form rund oder eckig gepreſst, dann getrocknet. — Da sich Papier weniger gut schneiden läſst als Holz, so sind die mit Holz eingefafsten doch wohl bequemer zu spitzen.

Ueber die Rolle des Metatoluidins bei der Fuchsinbildung.

In Fortsetzung ihrer Untersuchung über Anilinfarben (1879 **231** 558) haben *P. Monnet*, *F. Reverdin* und *E. Nölting* nach den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 445 gefunden, dafs das im käuflichen Toluidin in kleinen Mengen enthaltene Metatoluidin auf die Beschaffenheit des Fuchsins durchaus ungünstig einwirkt.

Ueber den Farbstoff des Sandelholzes und des Caliaturholzes.

Sicherer hat aus Sandelholz mit siedendem Alkohol einen Farbstoff ausgezogen, der bei 104 bis 105° schmilzt, löslich im Alkohol, Essigsäure, ätzenden und kohlensauren Alkalien ist und aus der alkalischen Lösung durch Salzsäure wieder gefällt wird. Die Zusammensetzung desselben entspricht der Formel $C_{17}H_{16}O_6$. Das Caliaturholz ergab bei gleicher Behandlung denselben Farbstoff. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 14.)

Zur Constitution des Ultramarins.

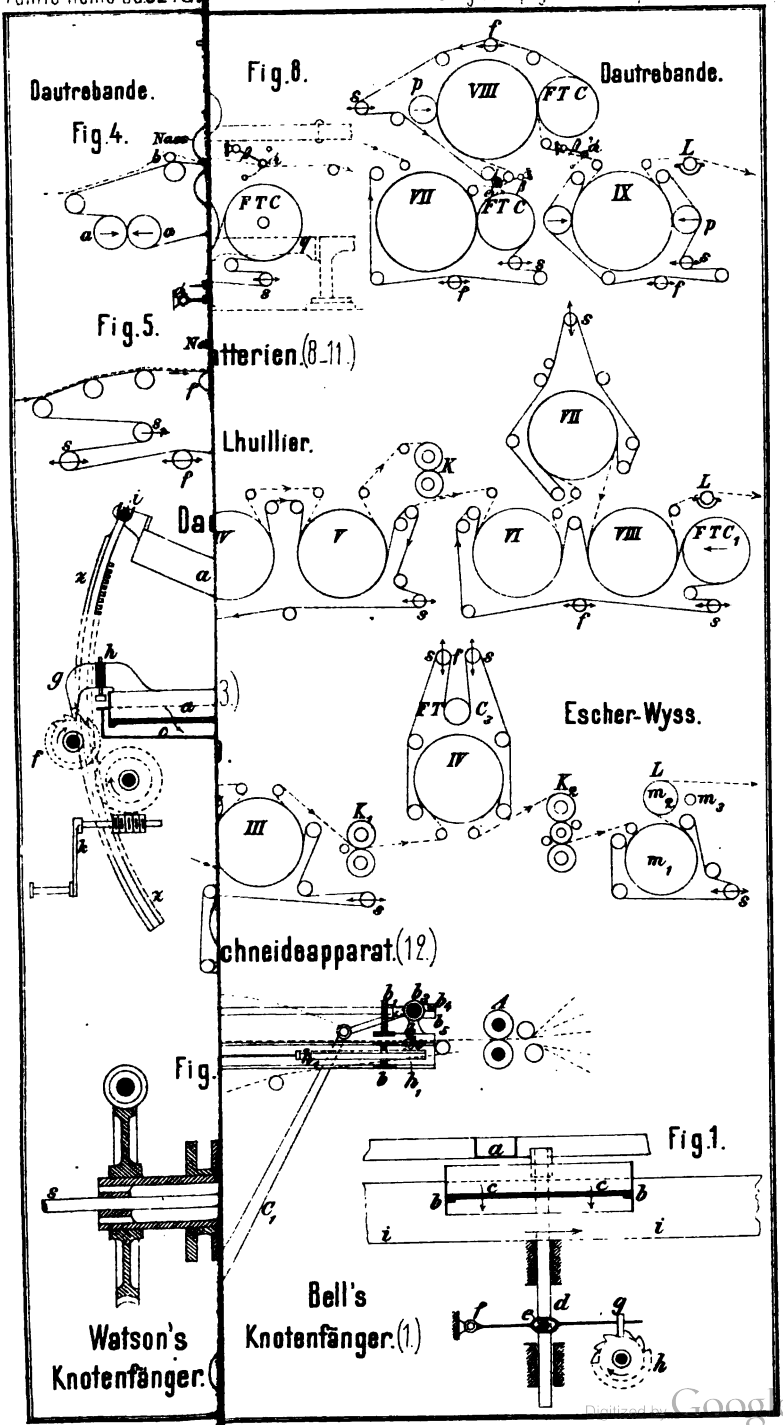
In der Abhandlung von *Rickmann* (S. 164 d. Bd.) ist ein starkes Mifsverständnifs unterlaufen. Nachdem darin gesagt ist, *Ritter* führe die Bildungsweise des Ultramarinblau aus den Muttersubstanzen auf einen Austritt von Natrium zurück, heifst es weiter: „auch *Knapp* und *Ebell* haben sich dieser Ansicht angeschlossen.“ Das entschiedenste Gegentheil ist der Fall und steht gedruckt.

Wir haben in dem veröffentlichten Theil unserer Untersuchung bis dahin und mit gutem Bedacht schlechterdings keine Ansicht über die Umwandlung der Ultramarinmutter in Blau ausgesprochen, ebenso wenig uns zu der von *Ritter* bekannt, noch irgend den Körper definirt, der durch Natriumentziehung Blau bilde. Wir haben vorläufig nichts weiter als die Thatsachen aufgezählt, welche bei der Umwandlung der Ultramarinmutter in Ultramarinblau beobachtet wurden, wie z. B. die Bildung von Chlornatrium oder Natriumsulfat. Damit ist doch nicht diese oder jene Ansicht angenommen, am wenigsten eine, welche man nicht theilt.

Braunschweig, 13. Mai 1879. *Knapp.*

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

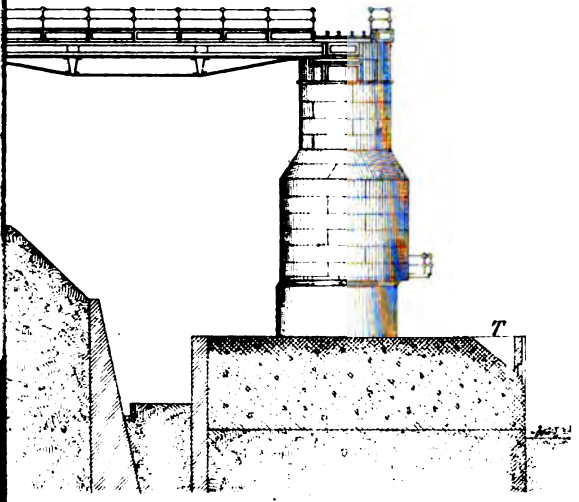
Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 8.



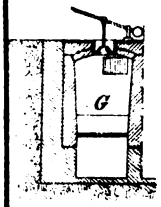


Fig. 7.

a[illegible]opwagen. (9 u. 10.)

Erzwagen mit abhebbarem Kaste

(11 u. 12.)

Fig. 9.

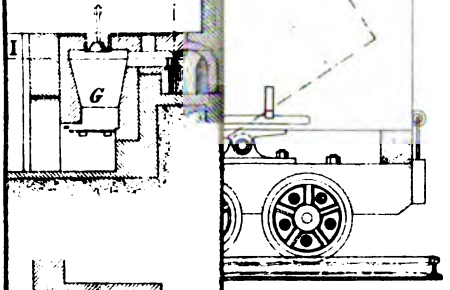
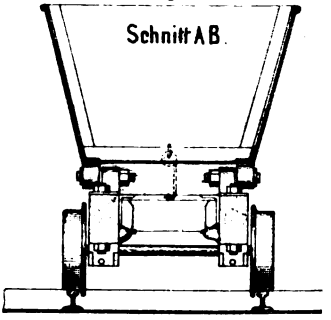


Fig. 10.



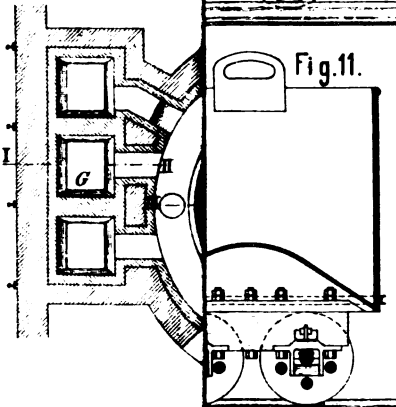
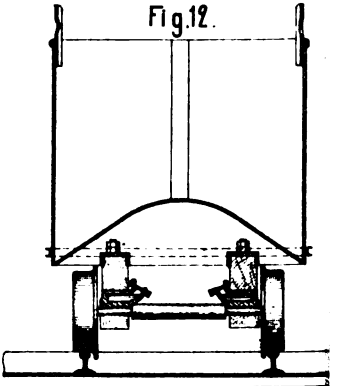


Fig. 11.

Fig. 12.



Digitized by Google

Digitized by Google

Fay's Holzbütige

Simshobelmaschine (8 u. 9)

Fig. 6.

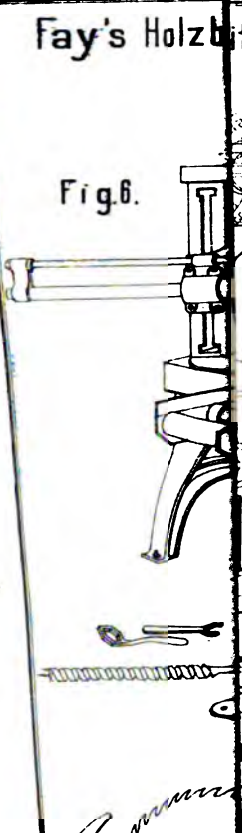


Fig. 8.

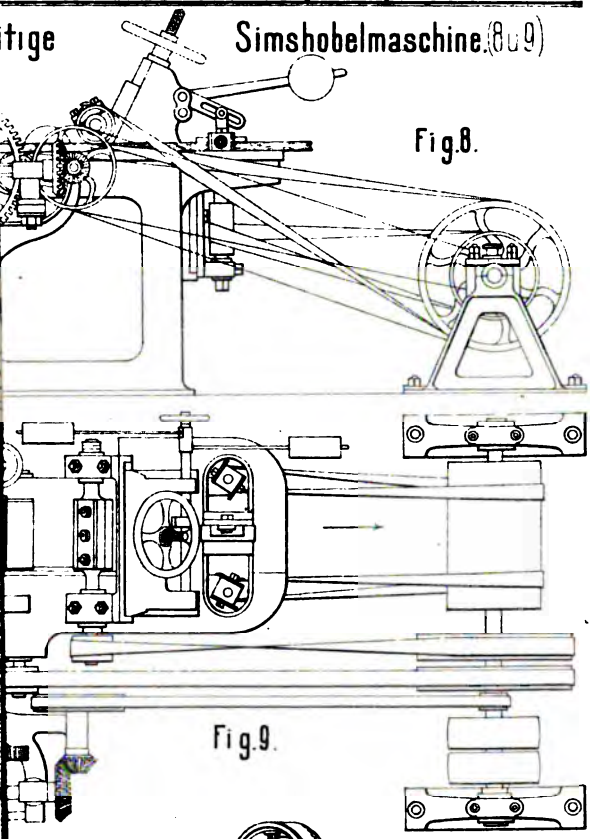
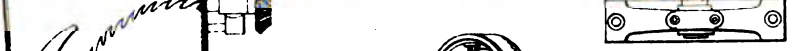


Fig. 9.



...andtrennsäge.

(3 u. 4.)

Fig. 3.

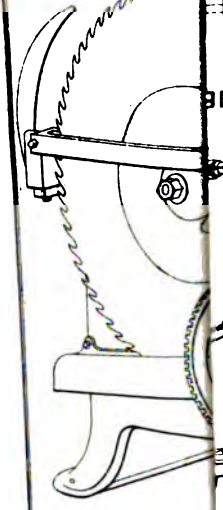


Fig. 4.

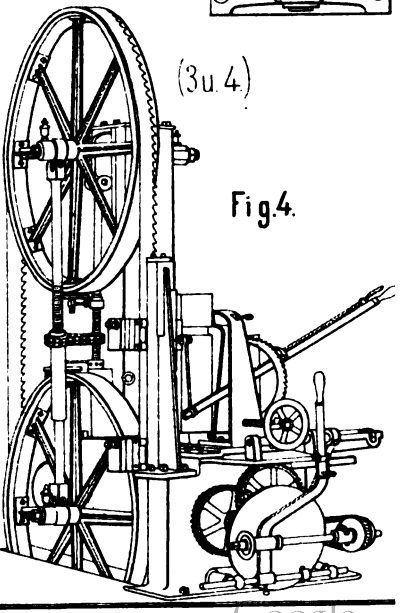
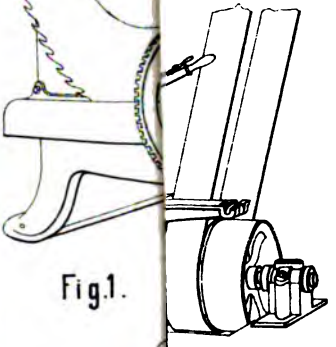


Fig. 1.



Digitized by Google

Digitized by Google

ollrath's Wellenlager. (6-9)

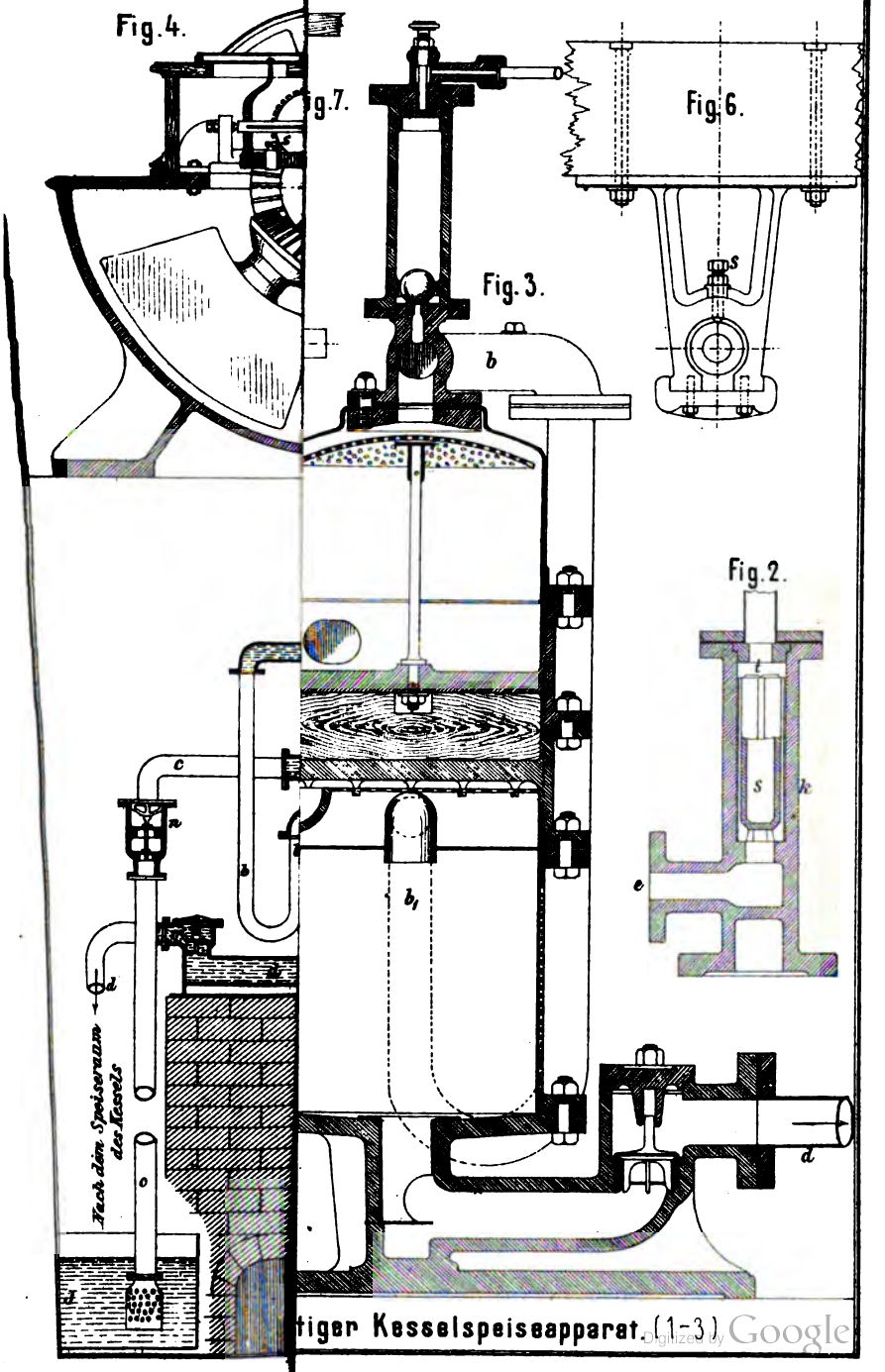
Fig. 4.

Fig. 7.

Fig. 6.

Fig. 3.

Fig. 2.



tiger Kesselspeiseapparat. (1-3)

Digitized by Google

Digitized by Google

Klein's

Fig. 1.

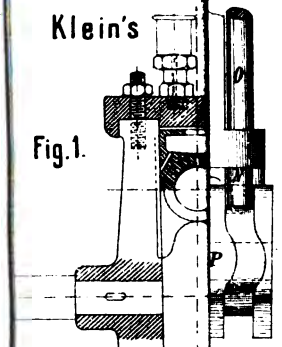
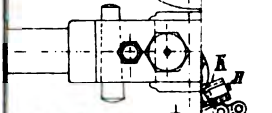


Fig. 15.



Dräger's

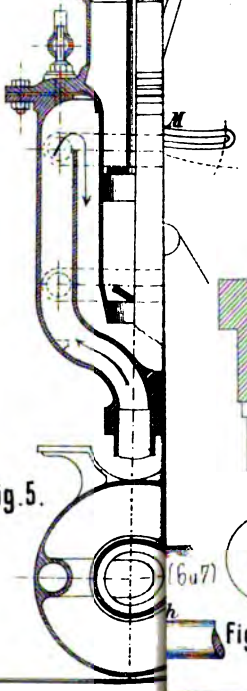


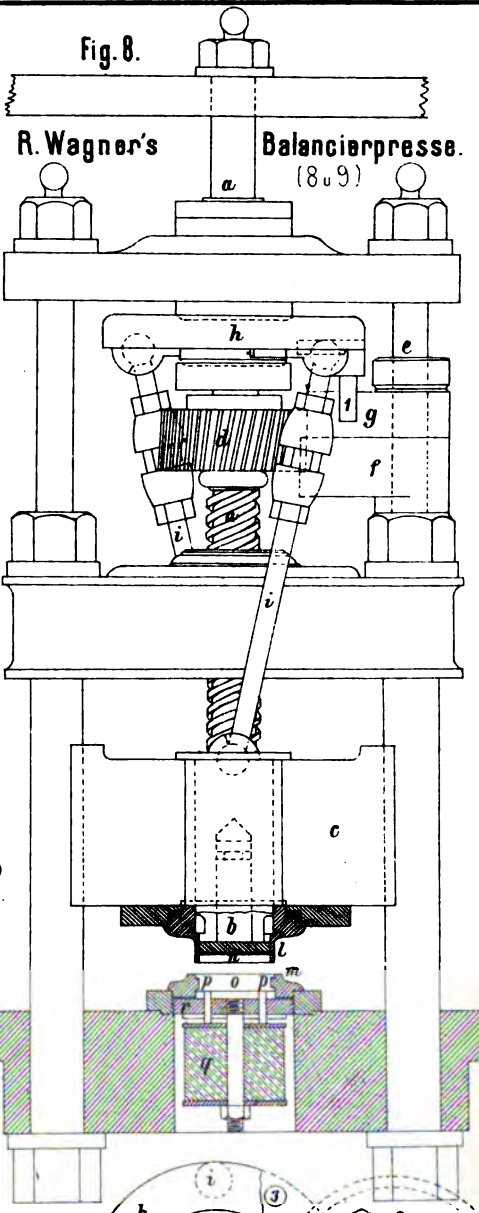
Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 8.

R. Wagner's Balancierpresse.

(8 u. 9)



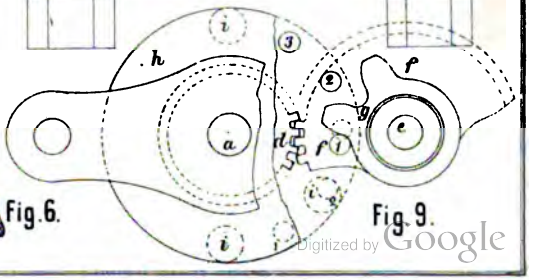


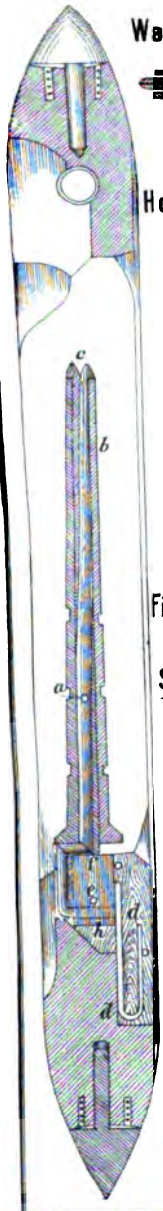
Fig. 9.

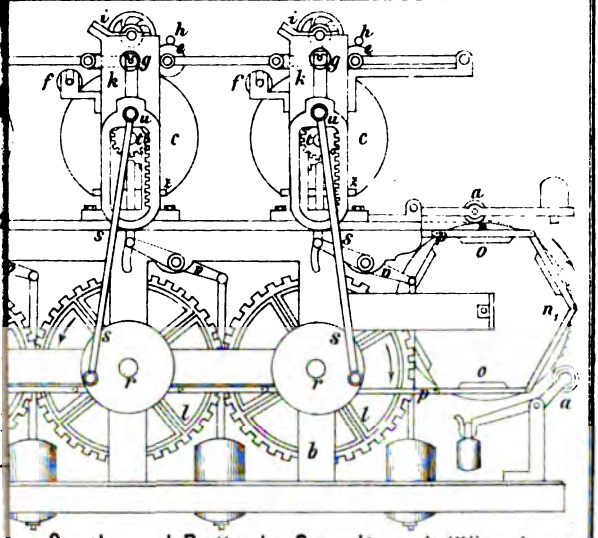
Digitized by Google

Digitized by Google

Wad

Hol





Oertle und Rotter's Gasolin-Hängelampe.

(13)

Fig.

Sc

Fig.5.

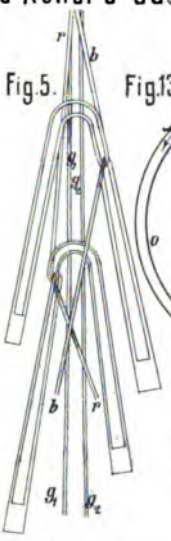


Fig.13.

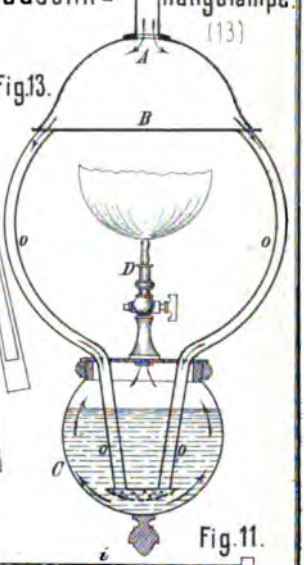
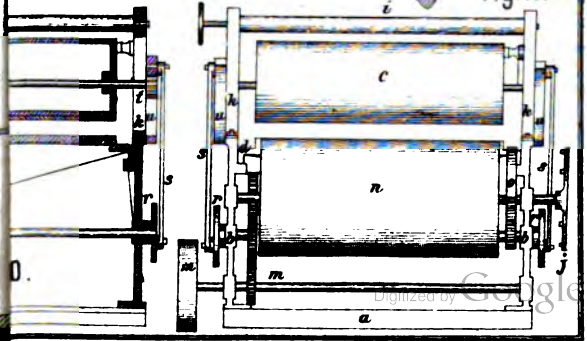


Fig.11.



D.

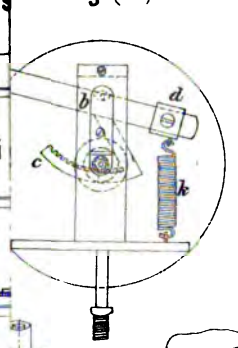
Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 12. L. Meyer's Reinigung von Quecksilber. (12)

Marx's timmung. (13)

Edison's elektrische Lampe. (3)



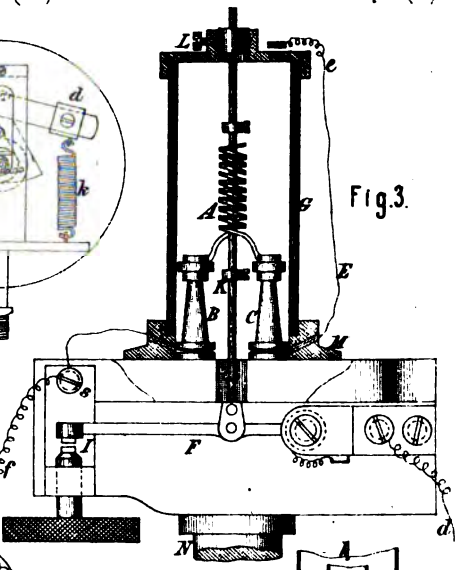
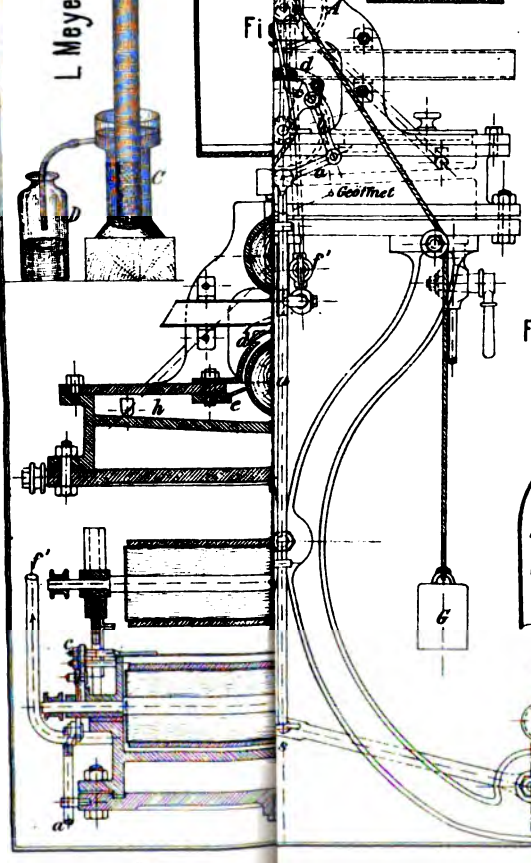


Fig. 3.



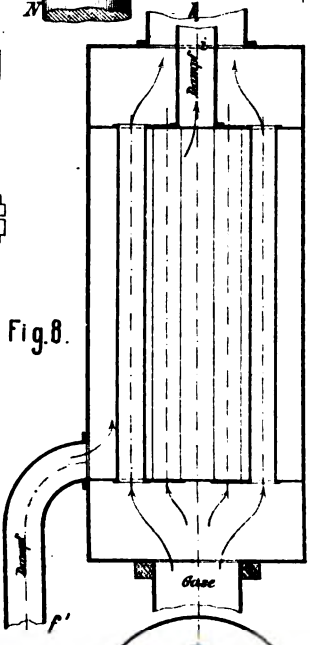


Fig. 8.

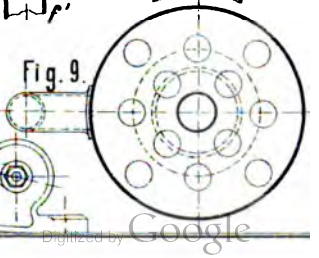


Fig. 9.

Digitized by Google

Digitized by Google

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

(Fortsetzung von S. 309 dieses Bandes.)

Dampfmaschinen-Steuerungen auf der Ausstellung (Tafel 32 und 33).

In den vorausgegangenen Mittheilungen über die Dampfmaschinen der Ausstellung wurden zunächst jene aufgeführt, welche sich in ihrer ganzen Anordnung als neu und charakteristisch von den bekannten Normalconstructionen abhoben; als solche erschienen uns die Maschinen von *Brown, Fourlinnie, Fenby, Molard, Gebrüder Sulzer, Claparède, Farcot,* endlich *Brotherhood*'s Compoundmaschine und die übrigen Boxmaschinen. Nunmehr erübrigt uns noch die grofse Mehrzahl jener Dampfmaschinen, welche sich in ihrer allgemeinen Construction nicht von den bekannten entfernen, in der Steuerung dagegen, ihrem wichtigsten Organe, bemerkenswerthe Neuerungen zeigen und daher am zweckmäfsigsten unter diesem Gesichtspunkte zusammengefafst werden. Die bereits früher sammt ihrer Steuerung beschriebenen Ausstellungsmaschinen sind dabei an entsprechender Stelle einzureihen.

Versuchen wir auch hier wieder, den bei früheren Abhandlungen (* 1874 212 1 ff. * 1876 219 1 ff.) verfolgten Weg einzuschlagen und die Steuerungen der Pariser Weltausstellung in solche mit *einem Schieber*, mit *zwei Schiebern*, mit continuirlich rotirenden *Drehschiebern* und endlich *Ventil- und Corlifssteuerungen* zusammenzufassen, so springt zunächst das völlige Ausbleiben der Drehschieber-Steuerungen in die Augen. Keine einzige gröfsere Maschine der Ausstellung, und unseres Wissens überhaupt nur die kleinen *Brotherhood*'schen Dreicylindermaschinen, hatte ein continuirlich rotirendes Steuerungsorgan, es scheint also diese Richtung von den Constructeuren der Gegenwart wieder verlassen worden zu sein, — um sicherlich zu günstiger Zeit aufs Neue aufzuleben, da die constructiven Uebelstände, welche die principiellen Vorzüge der Drehschieber-Steuerungen beeinträchtigen, zweifellos früher oder später zu bewältigen sind.

Indem somit einerseits diese Klasse von Steuerungen auf der Pariser Weltausstellung völlig unvertreten blieb, traten andererseits die *Ventilsteuerungen* vor allen anderen Systemen vorherrschend auf und auffallenderweise ebenso wohl in Verbindung mit Auslösemechanismen

Digitized by Google

des Corlifstype, als mit positiver Führung der Ventile durch unlösliche Bewegungsmechanismen. Die Corlifssteuerungen endlich mit normalen Rundschiebern waren in ausgezeichneten Exemplaren vertreten, nicht minder aber ähnliche Auslösemechanismen auf Flachschieber angewendet.

Derart mannigfaltig traten alle diese Combinationen auf, dafs es nachgerade unmöglich schien, durch irgend ein System dem freien Fluge der Phantasie unserer Steuerungs-Erfinder zu folgen; jedenfalls aber ist die Pariser Ausstellung wohl geeignet, die bis jetzt angenommenen Kategorien unserer Steuerungen entweder endlos zu vermehren, oder den jetzigen Unterscheidungsmodus gänzlich aufzugeben. Letzteres erscheint uns allein richtig; die Constructionsmaxime der Dampfmaschinen-Steuerungen hat heute den einseitigen Standpunkt, dafs einer bestimmten Form des inneren Mechanismus nur eine einzige Anordnung der äufseren Bewegungstheile angemessen sei, völlig überwunden und erlaubt ebenso wohl den Antrieb von Corlifshähnen durch gewöhnliche Schieber oder Curvenscheiben, als die Verwendung des Corlifsmechanismus zur Bewegung einfacher Schieber, Doppelschieber oder Ventile. Und von diesem Gesichtspunkte aus, welcher eine epochemachende Revolution der Steuerungssysteme bezeichnet, behält das eigentliche Dampfvertheilungsorgan nur mehr eine secundäre Bedeutung; ausschlaggebend ist allein die Art des Antriebsmechanismus. Dem entsprechend zerfallen die Dampfmaschinen-Steuerungen in zwei grofse Klassen, die einen mit unlösbaren Bewegungsmechanismen, die anderen mit Auslösung; erstere mögen, nach dem in England gebräuchlichen Wortsinne, *positive Steuerungen*, letztere, nach dem Vorgang *F. v. Reiche's*, *Präcisionssteuerungen* genannt werden.

Die *positiven Steuerungen* zerfallen, je nach der Art des Antriebes, in solche mit *continuirlicher* oder *oscillirender Bewegung*; erstere Gruppe umfafst alle Drehschieber-Steuerungen, während zu den positiven Steuerungen mit oscillirender Bewegung alle Schiebersteuerungen und eine grofse Zahl der bekannten Ventilsteuerungen zu rechnen sind. Für die Präcisionssteuerungen entfällt selbstverständlich dieser Unterscheidungsgrund; endlich ist auch bei ihnen die Form des Dampfvertheilungsorganes ohne irgend wesentlichen Einfluss auf den Bewegungsmechanismus, während wir, mit Rücksicht hierauf, die positiven Steuerungen mit oscillirender Bewegung noch danach trennen müssen, dafs das Dampfvertheilungsorgan entweder alle Functionen allein besorgt, oder in Verbindung mit einem zweiten, oder endlich, dafs für jede Function der Dampfvertheilung ein besonderes Organ besteht.

Selbstverständlich fallen diese drei Unterklassen zum grofsen Theil mit der alten Eintheilung der Steuerungen in solche mit *einem* Schieber, in *Doppelschieber-Steuerungen* und endlich in *Ventilsteuerungen* zusammen, aber mit dem wesentlichen Unterschiede, der uns eben als Berechtigungsgrund der neuen Eintheilung erscheint, dafs das Dampfvertheilungs-

Digitized by Google

organ nicht als der wesentliche Eintheilungsgrund, sondern nur als Unterabtheilung eines höheren Sammelbegriffes erscheint. Hierdurch wird es möglich, dafs ohne Anomalie sowohl bei den positven, als bei den Präcisions-Steuerungen gleichmäfsig Schieber, Ventile und Hähne vorkommen, während nach dem bisherigen Eintheilungssystem speciell unter Ventilsteuerungen die verschiedenartigsten Bewegungsmechanismen zusammengefafst werden mufsten. Wir unterscheiden danach:

A) Positive Steuerungen.

Bewegung

Oscillirend. Rotirend.

Steuerungsorgan

Gemeinschaftlich. Zusammenwirkend. Getrennt.

B) Präcisions-Steuerungen.

A) Positive Steuerungen mit oscillirender Bewegung.

1) *Gemeinschaftliches Steuerungsorgan.*

Dieses Organ ist nur der Schieber, als Flachschieber, Rundschieber, Drehschieber, Kolbenschieber oder Hahn gedacht; sein Bewegungsmechanismus ist das Excenter oder die Kammscheibe, oder statt dieser irgend eine Combination von Hebeln, welche denselben Effect hervorbringt.

Ueber die von einem fixen Excenter bewegten Flachschieber läfst sich nur sagen, dafs sie auch diesmal, wie bei allen Ausstellungen, fast gänzlich fehlten; ebenso sah man nur wenig Entlastungsvorrichtungen (*Macabies* * 1879 232 5) und merkwürdiger Weise neben den früher bekannten Vorrichtungen zur Verschiebung des Excenters durch den Regulator keine einzige neue Construction. Ein oscillirender Rundschieber ist an der einfach wirkenden *Brotherhood*'schen „Compoundmaschine" (* 1879 231 11) angewendet, an einigen normalen Woolf'schen Maschinen der Woolf'sche Kanalschieber.

Von den Steuerungen, welche die Variation des Excenterhubes und der Voreilung durch Anwendung zweier Excenter mit Coulisse und verschiebarem Gleitstück erzielen, waren die bekannten Systeme von *Stephenson, Gooch, Allen, Heusinger v. Waldegg* und *Fink* vertreten, speciell letzteres bei mehreren kleinen Dampfmaschinen mit Verstellung des Coulissensteines durch den Regulator (*Gebrüder Storck und Comp.* in Hengelo), die anderen vier Systeme vorherrschend bei Locomotiven, und zwar *Gooch* fast ausschliefslich bei den französischen Locomotiven, *Heusinger* oder *Walschaert* alleinherrschend bei den Belgiern; endlich war noch die Stephenson'sche Coulissensteuerung beim kleinen Cylinder einer interessanten Compoundmaschine der *Société de construction des*

Digitized by Google

Batignolles (Director *E. Gouin*) in Paris vertreten, aber die Coulisse auffallender Weise nicht gekrümmt, sondern gerade und dennoch, wie die Diagramme zeigten, mit sehr günstiger Dampfvertheilung. Dabei war die Coulisse in normaler Weise unten und oben von je einem Excenter bewegt, in der Mitte an dem Hängeeisen aufgehängt und mittels desselben zu heben und zu senken; der mit der gerade geführten Schieberstange verbundene Coulissenstein bewegt sich jedoch, da die Maschine nicht reversirbar ist, nur in der oberen Hälfte der Coulisse; die ausgestellten Diagramme zeigten Füllungen von 15 bis 50 Proc.

Als Neuerung ist noch bei der Locomotive der *Ungarischen Staatseisenbahn* die Anwendung von Kolbenschiebern zur Steuerung der Locomotivcylinder zu erwähnen; sie waren unterhalb der aufsen liegenden Dampfcylinder angebracht und wurden von einer normalen Stephenson-Steuerung bewegt.

Neben diesen bekannten Systemen der Coulissensteuerungen ist endlich noch, von der Treibstange abgeleitet, die *Brown*'sche Steuerung zu erwähnen, welche wir bereits (* 1878 229 497) ausführlich behandelt und in ihrer Wirkungsweise annähernd mit einem variablen Excenter zusammenfallend gefunden haben. Diese Steuerung war zur Bewegung des Schiebers einer kleinen schmalspurigen Locomotive und einer Locomobile angewendet.

2) *Zusammenwirkende Steuerungsorgane.*

Als solche können im strengen Wortsinne nur zwei über einander gleitende Schieber betrachtet werden, so dafs diese Gruppe nur die Doppelschieber-Steuerungen enthalten sollte; als Uebergang zu der dritten Gruppe, den Steuerungen mit getrennten Dampfvertheilungsorganen, mögen jedoch auch die sogen. Zweischieber-Steuerungen, bei welchen der zweite Schieber auf einem besonderen Gesicht über dem Vertheilungsschieber arbeitet, hier ihren Platz finden.

Von den letzteren ist auf der Ausstellung nicht viel zu bemerken gewesen und wir erwähnen nur eine Horizontal-Condensationsmaschine von *Orly und Granddemange* in Paris, welche zur Dampfvertheilung einen in normaler Weise vom Excenter bewegten Vertheilungsschieber, hatte und zum Zwecke der Expansionsregulirung den möglichst klein gehaltenen Schieberkasten periodisch durch einen Rundschieber schlofs, welcher von dem façonnirten Regulatormuff aus bewegt wurde.

Die *Doppelschieber-Steuerungen* mit positver oscillirender Bewegung lassen sich bekanntlich alle in eine der drei folgenden Gruppen einreihen: a) mit Expansionsregulirung durch Veränderung der Distanz der zusammen arbeitenden Schieberkanten, b) mit Expansionsregulirung durch Veränderung von Excentricität und Voreilen des Expansionsexcenters oder des dasselbe vertretenden Mechanismus und c) Schleppschieber-Steuerungen.

Digitized by Google

a) *Regulirung der Expansion durch Veränderung der zusammen arbeitenden Schieberkanten.*

Die erste Gruppe hat als Typus die altbekannte und bewährte Meyer-Steuerung mit ihren verschiedenen Modificationen. Dieselbe war in ihrer ursprünglichen Gestalt ziemlich schwach vertreten, unter andern auch bei der Boxmaschine von *Demenge* (*1879 232 1); speciell bemerkenswerth war hier nur die Fördermaschine von *C. Beer* in Jemeppe (Belgien); ihre wesentlichen Details sind in den Skizzen Fig. 1 bis 4 Taf. 32 dargestellt. Sie ist zweicylindrig (530mm Durchmesser, 1200mm Hub) und hat ihre Seilkörbe für Bandseile derart eingerichtet, dafs das Moment des Seilgewichtes durch die wechselnden Aufwindedurchmesser stets nahezu constant bleibt, so dafs die Expansionsregulirung keine aufsergewöhnliche Empfindlichkeit besitzen mufs. Den Grundschieber bewegen und reversiren je zwei Excenter mit Gooch'scher Coulisse, den Rückenschieber je ein Excenter, welche selbstverständlich, um für beide Richtungen arbeiten zu können, mit 90° Voreilung diametral ihren Kurbeln gegenüber aufzukeilen sind. Die von letztern bewegte drehbare Schieberstange erfafst die beiden Expansionsplatten mit rechtem und linkem Gewinde und trägt in ihrer Verlängerung, welche durch eine zweite Stopfbüchse aus dem Schieberkasten nach hinten heraustritt, ein kleines Stirnrad, das in einem Halslager gehalten wird, während die hier vierkantige Schieberstange in der entsprechend ausgenommenen Nabe ihre Längsverschiebung machen kann. Ueber diesem Stirnrad liegt eine Zahnstange, die vom Regulator nach rechts oder links verschoben wird und dadurch die Expansionsplatten zusammen oder aus einander bringt. In Fig. 1, welche mit Hinweglassung des rechten Cylinders eine Hinteransicht der Maschine bildet, sind die entsprechenden Mechanismen dargestellt. Der mächtige Regulator steht genau in der Längsachse der Maschine, welche in ihrer ganzen Durchführung einen schönen harmonischen Eindruck macht.

Während sonach die Expansionsschieber, unabhängig vom Drehungssinn der Maschine und ohne irgend eine Mitwirkung des Maschinisten zu verlangen oder auch nur zu erlauben, vom Regulator gestellt werden, erfolgt für die Vertheilungsschieber die Umstellung des Coulissensteines in der Gooch'schen Coulisse und dem entsprechend die Reversirung selbstverständlich durch den Maschinisten, und zwar nicht direct, sondern, wie bei Maschinen dieser Gröfse üblich, durch Vermittlung eines Hilfscylinders. Derselbe ist seitlich an das linke Maschinenbett angeschraubt (Fig. 4) und sein Kolben bewegt mittels kurzer Schubstange den auf das Ende der quer unter der Maschine durchlaufenden Reversirwelle aufgekeilten Reversirhebel (in Fig. 2 und 3 horizontal schraffirt). Dieser Hebel ist nach oben verlängert, wird hier zwischen zwei Bogensegmenten geführt (in welche auch der Zahn der Arretirungsvorrichtung eingreift) und trägt endlich am oberen Ende einen Zapfen, auf welchem

Digitized by Google

der zur Bethätigung des Hilfscylinders dienende Handhebel gelagert ist. In seiner Mittelstellung (Fig. 3) fällt der Handhebel mit dem Reversirhebel zusammen und ein am unteren Ende des Handhebels angebrachter Bolzen liegt in der Achse der Reversirwelle; gleichzeitig befindet sich der Rundschieber des Hilfscylinders, welcher durch die in Fig. 3 und 4 angedeuteten Hebel und Zugstangen mit dem Bolzen des Handhebels in Verbindung steht, in seiner Mittelstellung und sperrt den Hilfscylinder beiderseits ab.

Bewegt man den Handhebel nach vorwärts oder rückwärts, so verdreht sich auch der Rundschieber und der Hilfscylinder bewegt die Reversirwelle nach der Richtung des Handhebels; sobald jedoch letzterer wieder in seine Mittelstellung gebracht wird, bei welcher, wie immer auch die Stellung des Reversirhebels sei, sein unterer Zapfen mit der Reversirwellenachse zusammenfällt, so gelangt auch sofort der Rundschieber des Hilfscylinders wieder in seine Mittelstellung und der Steuerkolben bleibt stehen. Zur Begrenzung der Handhebel-Bewegung trägt der Reversirhebel am unteren Ende zwei Anschläge, welche nach eingeleiteter Drehung der Reversirwelle den Handhebel und mit ihm den Rundschieber der Richtung des Reversirhebels zu folgen nöthigen; die Ein- und Ausströmquerschnitte des Hilfscylinders werden jedoch hierdurch nur wenig verengt und erst dann völlig abgeschlossen, wenn der Handhebel vom Maschinisten wieder in seine Mittelstellung, zusammenfallend mit der Längsachse des Reversirhebels, gebracht wird.

Nach der Maschine von *Beer*, welche den inneren Mechanismus der Meyer-Steuerung vollständig beibehalten hat, sind nunmehr diejenigen Maschinen anzuführen, bei welchen das Princip der Meyer'schen Expansionsregulirung beibehalten, die constructive Ausführung jedoch derart verändert worden ist, dafs die im Innern des Cylinders arbeitende Schraube, welche bisweilen Anstände veranlafst, vermieden wird.

Bei der Dampfmaschine der *Société des usines de Gilly*, System *A. Robert*, geschieht dies dadurch (Fig. 5 und 6 Taf. 32), dafs die beiden Expansionsplatten convergirende Ansätze haben, welche in den Schlitzen einer (in Fig. 5 vertical schraffirten) Führungsplatte gleiten, die einerseits von dem Rahmen der Expansionsschieberstange (vgl. Fig. 6) erfafst und in horizontal oscillirende Bewegung versetzt wird, dabei aber gleichzeitig in einem weiter hinten liegenden zweiten Rahmen gleitet, der mittels des Regulators auf und ab geschoben, die Führungsplatte mit sich nimmt und dadurch die Expansionsplatten aus einander oder zusammen schiebt. Specielles Interesse verdient hier der Regulator, welcher sich bei der im Betriebe befindlichen Ausstellungsmaschine durch grofse Empfindlichkeit auszeichnet. Als solcher fungirt hier ein Kataraktkolben, dessen Cylinder oberhalb des Schieberkastens aufgestellt ist (Fig. 5) und durch eine unten mündende Röhrenleitung Druckwasser empfängt, welches, den Kolben passirend, durch ein oben angebrachtes Rohr in einen

Digitized by Google

Sammelbehälter abfliefst. Aus diesem Sammelbehälter schöpfen zwei kleine Plungerpumpen, welche einander gegenüber stehen und deren gemeinsamer Plunger von der verlängerten Expansionsschieberstange angetrieben wird, abwechselnd Wasser, um es beim nächsten Hube durch das Druckrohr in den Kataraktcylinder zu leiten; bei rascherem Gange der Maschine fliefst mehr Wasser zu und mufs somit bei constant bleibendem Ablaufquerschnitt einen höheren Druck annehmen, wodurch der Kataraktkolben und mit ihm der hintere Rahmen und die Führungsplatte gehoben und die Expansionsplatten von einander entfernt werden; das umgekehrte findet bei abnehmender Geschwindigkeit statt. Durch Verstellung eines Wechsels im Ablaufrohr kann der Widerstand im Kataraktcylinder erhöht oder vermindert und dadurch die Maschine auf verschiedene Geschwindigkeiten eingestellt werden. Gleichem Zwecke dient auch das auf die verlängerte Stange des Kataraktkolbens aufgeschobene Gewicht; ein an dieser Stange angebrachter Index zeigt den jeweilig herrschenden Füllungsgrad.

Die Expansionsregulirung nach System *Robert* bringt den unleugbaren Nachtheil schwieriger Herstellung und Erhaltung mit sich und nöthigt aufserdem zur unverhältnifsmäfsigen Vergröfserung des Schieberkastens; zudem sind auch hier, wie bei der Meyer'schen Schraube, die bewegten Theile im Dampf und somit der dauernden Beaufsichtigung unzugänglich. (Vgl. *D. R. P. Nr. 2476 vom 8. Januar 1878.)

Dagegen war an einer kleinen Maschine von *Van Goethem, Reallier und Comp.* eine Modification der Meyer-Steuerung angebracht worden, welche von allen oben gerügten Fehlern frei ist. Dieselbe bestand darin, dafs von beiden Expansionsplatten jede mit einer besonderen Schieberstange fest verbunden war, welche getrennt aus dem Schieberkasten heraustraten und hier an den entgegengesetzten Enden eines doppelarmigen Hebels angriffen, dessen Mittelpunkt von dem Expansionsexcenter oscillirend bewegt wird, während die Stellung der Expansionsplatten zu einander durch Verdrehung des doppelarmigen Hebels vom Regulator bewerkstelligt wurde. Genau dieselbe Construction wurde von *Ommaney und Tatham* (*1874 213 8. 1876 219 381) angegeben; weiters erinnern wir auch an die Maschine der *Berliner Union*, welche 1873 auf der Wiener Weltausstellung erschienen war (vgl. *1874 212 181), ein näheres Eingehen in diese Construction ist somit hier nicht erforderlich. Endlich war diese Modification der Meyer-Steuerung in Paris noch unter einem andern Namen vertreten: als „System *Theis*“ an einem Locomotivmodell in der italienischen Abtheilung. Die oscillirende Bewegung des doppelarmigen Hebels war hier entsprechend reducirt und umgekehrt vom Kreuzkopf abgeleitet; die Verdrehung desselben behufs Expansionsregulirung geschah vom Führerstand aus.

Als vollendetste Modification der Meyer-Steuerung mufs endlich die Rider-Steuerung (vgl. *1870 195 486. 1874 212 183) angeführt

Digitized by Google

werden, welche in vortrefflicher Ausführung bei den von *Hayward, Tyler und Comp.* in London ausgestellten Maschinen vertreten war (Fig. 7 bis 10 Taf. 32). Der Expansionsschieber (Fig. 9) ist hier bekanntlich keilförmig nach einer Cylinderfläche gekrümmt und in dem entsprechend ausgehöhlten und mit convergirenden Schlitzen versehenen Grundschieber (Fig. 10) gebettet. Durch Verdrehung des Expansionsschiebers gegen die Spitze der convergirenden Schlitze zu wird der Effect einer Verbreiterung desselben, bezieh. Verminderung der Distanz der zusammen arbeitenden Kanten erzielt und derart der Füllungsgrad vermindert. Um dies mittels des Regulators zu bewerkstelligen, passirt die Schieberstange des Expansionsschiebers mit ihrem vierkantigen Theil (Fig. 7) einen drehbar gelagerten Zahnquadranten, in welchem die vom Regulator bewegte Zahnstange eingreift. Die Regulatorspindel ist hohl, so dafs die mit der Zahnstange verbundene Stange bis zur Regulatorhülse verlängert und mit derselben durch einen Keil verbunden werden kann; in Folge dieser Verbindung dreht sich die Zugstange mit dem Regulator, während die Zahnstange nur die Längsverschiebung derselben mitmacht. Die am unteren Ende der Zugstange aufgehängten Gewichte dienen zum Einstellen des Regulators auf verschiedene Geschwindigkeiten.

b) *Regulirung der Expansion durch Veränderung von Hub und Voreilung des Expansionsexcenters oder des dasselbe vertretenden Mechanismus.*

Die einfachste Ausführung dieses Principes erfolgt in der Weise, dafs das gesonderte Excenter, welches den Rückenschieber bewegt, entweder von Hand oder vom Regulator in einem Schlitze auf seiner Welle verschoben wird.

Diese Verschiebung des Excenters, bewirkt durch einen auf der Schwungradwelle angebrachten Regulator, ist bei der Maschine von *Friedrich* 1873 zu Wien durchgeführt gewesen (* 1874 212 185), ohne jedoch in Folge des etwas unsicheren Charakters der ganzen Anordnung besonderen Beifall zu finden. Constructiver und innerhalb mäfsiger Füllungsgrenzen vollkommen ausreichend ist es jedenfalls, das Expansionsexcenter fest auf seiner Welle zu belassen und nur durch Veränderung des Excenterhubes zu reguliren. Dies geschieht sehr einfach durch Einschaltung einer geraden Coulisse zwischen Excenterstange und Schieberstange, mit Verstellung des Coulissensteines von Hand oder vom Regulator. Letztere Anordnung hatten zu Wien die Maschinen von *New* und von *Lessner* (* 1874 212 187) [1]; in Paris war keine der bis jetzt besprochenen Constructionen vertreten.

In vollständigster Weise wird das Princip der Expansionsregulirung, welches der hier zu behandelnden Gruppe zu Grunde liegt, durch jene

[1] Vgl. auch die Steuerung von *Rigg* (* 1876 **220** 386): Expansionsregulirung durch Veränderung des Hubes, sowie von *Biffar* und *Beer* (* 1876 **220** 387): Expansionsregulirung durch Veränderung des Voreilens.

Digitized by Google

Doppelschieber-Steuerungen vertreten, welche sich dreier Excenter bedienen, von denen eines in fixer Verbindung den Grundschieber bewegt, die beiden anderen aber — durch Vermittlung einer Coulisse variabel — den Rückenschieber. Durch Verstellung des Coulissensteines wird derselbe Effect auf den Rückenschieber hervorgebracht, als ob er von einem innerhalb weiter Grenzen des Hubes und der Voreilung variablen Excenter bewegt würde; die constructive Durchführung bleibt dabei einfach und solid. Die Einwirkung des Regulators erfordert allerdings einen bedeutenden Kraftaufwand und bedingt entweder die Anwendung eines Schaltwerkes, welches vom Regulator nur einzulösen ist, oder, was wir weitaus empfehlenswerther erachten, die Entlastung des Expansionschiebers, welche hier um so einfacher und verläfslicher durchzuführen ist, als ein Versagen der Entlastungsvorrichtung als einzigen Nachtheil und sofort auch als sicherstes Kennzeichen eine Verminderung der Regulatorthätigkeit hervorruft.

Die Bewegung des Expansionsschiebers mittels einer Coulissensteuerung war zu Wien 1873 durch *L. Guinotte* vertreten (* 1874 212 261. 532) und in glänzender Weise an einer Fördermaschine und an einer Locomotive durchgeführt; in Paris fehlte, merkwürdig genug, diese Steuerung vollständig, obwohl in der Zwischenzeit wiederholt günstige Berichte über ihre Anwendung erschienen waren.

Dafür haben wir hier die von *J. und J. Colman* im englischen Annexe und von *J. A. Damey* in der französischen Maschinenhalle ausgestellten Maschinen zu erwähnen, von denen die erstere eine Gooch'sche, die letztere eine Fink'sche Coulissensteuerung zur Bewegung des Expansionsschiebers verwendete. Bei der englischen Maschine war der verhältnifsmäfsig grofse Regulator, welcher den Coulissenstein direct verschieben sollte, völlig wirkungslos, die französische Maschine verwendete in effectiver Weise ein Regulatorschaltwerk mit Frictionsconussen.

Die Excenter, welche zur Bewegung des Expansionsschiebers dienen, können, ebenso wie bei den früher behandelten Gruppen, auch durch andere Mechanismen ersetzt werden, welche dem Expansionsschieber, wenn auch in etwas modificirter Form, gleichfalls eine oscillirende Bewegung ertheilen; die Variation der Füllungsdauer findet auch hier entweder durch Veränderung der Voreilung, oder des Hubes, oder durch Veränderung dieser beiden Factoren statt.

Mit Hubveränderung allein regulirte die Maschine von *A. Duvergier* in Lyon, während die beiden anderen hierher gehörigen Maschinen von *Fourlinnie* und von *Windsor* sowohl Hub, als Voreilung variiren konnten.

Von *Duvergier*'s Maschine sind die Details der äufseren Steuerung auf Taf. 33 in Fig. 12 und 13 dargestellt, die innere Steuerung in den Cylinderschnitten Fig. 14 bis 16. Der Grundschieber erhält seine Bewegung mittels der Schieberstange g durch ein Excenter v, welches

Digitized by Google

auf einer besonders gelagerten Steuerwelle *s* aufgekeilt ist (Fig. 12 und 13). Die Steuerwelle steht durch die Schleppkurbel *p* (links in Fig. 13) mit dem Kurbelzapfen der Maschine in Verbindung, liegt in der Verlängerung der Schwungradachse und hat ihre Lager auf einer seitlichen Auskröpfung des Maschinenbettes aufgeschraubt. Am anderen Ende hat sie eine Scheibe aufgekeilt, deren Zapfen die im Fundament gelagerte Luftpumpe antreibt, während über ihrem Umfange der Antriebsriemen des Regulators läuft. Neben dem mit der Welle *s* rotirenden Excenter des Grundschiebers trägt die Welle *s* einen Winkelhebel *w* lose aufgeschoben, welcher, durch eine besondere Hebelverbindung in oscillirende Bewegung versetzt, die Schieberstange *e* des Expansionsschiebers bewegt. Letztere greift nämlich mittels eines Coulissensteines in die Coulisse *c* und kann von der Regulatorzugstange *z* dem festen Schwingungspunkte der Coulisse mehr oder weniger genähert werden; oberhalb ihres Drehungspunktes steht die Coulisse durch eine Zugstange mit dem oscillirenden Winkelhebel *w* in Verbindung. Die Bewegung des Winkelhebels erfolgt von dem Excenterbügel des Vertheilungsexcenters *v*, indem derselbe nach abwärts verlängert ist und hier einen Zapfen trägt, an welchem eine kurze, zum unteren Ende des Winkelhebels *w* führende Lenkstange *t* angreift. Vermöge dieser Verbindung würde bei unendlich langer Excenterstange *g* der Winkelhebel *w* die gleiche Schwingungsperiode wie der Grundschieber haben; aber durch die wechselnden Neigungen der kurzen Excenterstange *g* wird die Bewegung des Winkelhebels derart modificirt, dafs die todten Punkte verlegt und rascher durchschritten werden, als es bei Anwendung eines Excenters möglich wäre. Abgesehen von diesem ziemlich unbedeutenden Gewinn würde genau derselbe Effect erzielt, wenn die Coulisse *c* statt durch den Winkelhebel *w* durch ein zweites auf der Welle *s* aufgekeiltes Excenter bewegt wäre; die Füllungen sind durch Veränderung des Schieberhubes von 3 bis zu 58 Procent variabel.

Aus den Skizzen Fig. 14 bis 16 ist die Anordnung der inneren Steuerung und des Cylinders zu ersehen. Letzterer besteht aus einem Mantel *m*, der gleichzeitig das Schieberkastengehäuse bildet und mit seiner vorderen Flansche an das Maschinenbett geschraubt wird, so dafs der Cylinderkörper frei hinausragt. In diesen Mantel *m* ist der eigentliche Cylinder *f* eingesetzt, aber nicht gegen den Mantel abgedichtet, sondern einfach durch einen Ansatz am hinteren Ende des Mantels (Fig. 16 rechts unten bei *x*) und eine Schraube *r* (Fig. 14 und 15) gehalten. Dagegen haben die Cylinderdeckel, um den Cylinder von seinem Mantel zu trennen, doppelte Dichtungsflächen, eine innere, welche am Cylinderfutter anliegt, während eine äufsere den Mantel abschliefst; die Dichtung erfolgt mit eingelegten Kautschukringen, der hintere Deckel wird mit besonderen Schrauben angezogen, der vordere

Digitized by Google

Deckel (in Fig. 14 oben) in die Flansche des Maschinenbettes eingelegt und durch dieselben Schrauben gedichtet, welche Cylinder und Bett verbinden. Schieberkasten, Cylindermantel und Deckel bilden demnach einen gemeinsamen Dampfraum, welchem der Kesseldampf von unten zuströmt (Fig. 14); um jedoch den Dampf, welcher den Cylinder umgibt, in einer gewissen Ruhe zu erhalten, ist die cylindrische Wand des Mantels *m* theilweise auch hinter dem Schieberkasten fortgesetzt (Fig. 14 und 16).

Der Cylinder *f* hat an beiden Enden direct die Schieberflächen aufgegossen (Fig. 16 oben Schnitt durch Cylindermittel, unten durch Schiebermittel), deren einziges Fenster direct in den Cylinder führt, so dafs der schädliche Raum auf das erreichbar kleinste Mafs reducirt ist. Auf dieser Fläche arbeitet der als Langschieber construirte Grundschieber, indem er abwechselnd durch den Kanal *a* (Fig. 16 unten) frischen Dampf dem Cylinder zuführt, oder den expandirten Dampf durch die Kammer *b* abführt. Da aber das Schiebergesicht des Cylinders *f* nur *ein* Fenster hat, welches direct zum Cylinderinnern führt, so mündet die Kammer *b* auf dem Fenster eines zweiten Schiebergesichtes, das convergirend mit dem ersteren in dem Mantel *m* angebracht ist (Fig. 15). Von hier aus gelangt der Abströmdampf direct zum Condensator, so dafs die Führung der Einström- und Ausströmkanäle geradezu unübertrefflich gut gelöst ist.

Die Bewegung des Grundschiebers, welcher im mittleren Theile in eine T-förmige Rippe übergeht (Fig. 14), geschieht durch eine oberhalb liegende Schieberstange; der Expansionsschieber, dessen Schieberstange nach der Anordnung in Fig. 12 tiefer zu liegen kommt, wird in normaler Weise im Mittel angegriffen.

Aufser der Maschine von *Duvergier* ist hier noch die Maschine nach *Fourlinnie*'s Patent zu erwähnen; dieselbe wurde schon ausführlich beschrieben (* 1878 230 1), so dafs wir nur daran erinnern, dafs statt des Excenters zur Bewegung des Expansionsschiebers hier ein eigenthümlich geformter rotirender Muff angewendet wurde, welcher derartig aus verschiedenen in einander übergehenden Curvenscheiben zusammengesetzt war, dafs verschiedenen normal zur Achse geführten Schnittebenen wechselnde Ausschläge entsprachen. Indem nun der Expansionsschieber von einem Arm, der wider den Muff gedrückt wurde, seine Bewegung empfing, war es nur erforderlich, diesen Arm mittels des Regulators nach auf- oder abwärts zu verschieben, um verschiedene Füllungsgrade zu erzielen.

Ein ähnlicher façonnirter Muff war bei der Maschine von *E. Windsor und Sohn* in Rouen angewendet. Diese — eine Woolf'sche Balanciermaschine von recht veraltetem Type — hat von dem am oberen Cylinderende gelegenen Schieberkasten des kleinen Cylinders die Expansionsschieberstange *e* (Fig. 17 Taf. 33) nach abwärts geführt

Digitized by Google

und hier an den horizontalen Arm eines Winkelhebels angelenkt, an welchem aufserdem noch die Zugstange eines Gewichtes angreift, so dafs der verticale Arm des Winkelhebels stets gegen den Muff *w* gepreſst wird. Dieser Muff wird von der Welle *s*, auf welcher er mittels eines Schleifkeiles gleitet, ununterbrochen gedreht und hierdurch genau wie bei der *Fourlinnie*'schen Maschine der Expansionsschieber in oscillirender Bewegung erhalten; da aber hier der Contacthebel fest gelagert ist, so erfolgt die Regulirung des Füllungsgrades durch Heben und Senken des façonnirten Muffes *w*. Dies geschieht hier nicht direct vom Regulator aus, sondern mittels eines Schaltwerkes (Patent *Hall* und *Windsor*), welches den bemerkenswerthesten Theil der vorliegenden Maschine ausmacht. Die Brille, welche den Muff *w* umfafst, steht durch Zugstangen und ein Querhaupt *k* in Verbindung mit einem Kolben *p*, der sich im Cylinder *A* auf und nieder bewegen und somit den Muff *w* heben oder senken kann. Der Cylinder ist von einem Mantel umgeben, welcher durch das Rohr *a* mit dem Condensator und durch eine kleine Oeffnung *b* mit dem oberen Ende des Cylinders *A* in steter Verbindung ist; das untere Ende von *A* communicirt durch ein Rohr *d* mit dem Auswurfraum der Luftpumpe, steht also beiläufig unter atmosphärischer Pressung. In Folge dessen erleidet der Kolben *p* einen Druck nach aufwärts, der jedoch einerseits durch das Eigengewicht der zu bewegenden Theile und andererseits dadurch ausbalancirt wird, dafs durch den Kolben hindurch eine Verbindung zwischen dem unteren und oberen Cylinderende stattfindet, so dafs der ununterbrochen durchtretende Strom von Luft und Wasserdämpfen das oberhalb des Kolbens herrschende Vacuum derart modificirt, dafs Auftrieb und Eigengewicht im Gleichgewicht sind. Der Verbindungskanal im Kolben *p* ist durch einen Drehschieber gesperrt, dessen Spindel durch die Kolbenstange nach aufwärts geht und oben einen schraubenförmigen Schlitz trägt, in den der Stift eines Muffes eingreift, welcher von der Regulatorzugstange *z* auf- oder abwärts bewegt werden kann. Diese Bewegung setzt sich nun für den Drehschieber in eine rotirende um, so dafs auf diese Weise die Oeffnung im Kolben *k* mehr oder weniger geöffnet wird.

Steigt der Regulator, so wird die Oeffnung verkleinert, das Vacuum oberhalb des Kolbens erhöht sich, der Kolben steigt und die Expansion wird unverändert; wenn nun der Regulator ein astatischer ist und nach erreichter Normalgeschwindigkeit in seiner neuen Stellung verbleibt, so ist durch das Nachrücken des Kolbens der Drehschieber wieder in seine ursprüngliche, dem Gleichgewicht entsprechende Lage gekommen, so dafs nun der Kolben in seiner neuen Lage so lange unverändert bleibt, bis sich auch der Regulator wieder verschiebt. Um die ganze Vorrichtung genau reguliren zu können, ist in das zum Condensator führende Rohr *a* ein Wechsel eingesetzt.

Digitized by Google

c) *Schleppschieber-Steuerungen.*

Diese letzte Unterklasse der Doppelschieber-Steuerungen (positive Steuerungen mit oscillirender Bewegung und zusammen arbeitenden Steuerungsorganen) umfafst die originale *Farcot*'sche Steuerung und ihre verschiedenen Modificationen. Dafs erstere in ihrem Vaterlande in ausgedehntester Verbreitung steht, wurde in den französischen Abtheilungen der Ausstellung überall sichtbar; eine grofse Anzahl von stabilen Maschinen verschiedener Fabrikanten und die Mehrzahl der halb und ganz locomobilen war mit derselben versehen. Dies ist auch wohl erklärlich, indem die Farcot-Steuerung sowohl an und für sich äufserst einfach, als auch der directe Einflufs des Regulators auf die Expansionsregulirung hier so sicher durchführbar ist, wie bei keiner anderen Steuerung. Dafs die Farcot-Steuerung nur geringe Tourenzahlen zuläfst, dieses weit verbreitete und fast allgemein geglaubte Vorurtheil ist allein schon durch die Thatsache ihrer vielfachen Anwendung an Locomobilen widerlegt; dafs aufserdem verschiedene Maschinen mit Farcot-Steuerungen anstandslos ihre 100 Umdrehungen in der Minute machten, wird jedem Besucher der Ausstellung erinnerlich sein.

Die Modificationen der Farcot-Steuerung bezwecken gewöhnlich eine Erhöhung der Füllungen, deren obere Grenze bei der originalen Farcot-Steuerung zwischen 30 und 40° liegt. Wie dies in verschiedener Weise erreicht werden kann, wurde gelegentlich unseres Berichtes über die Wiener Weltausstellung an den Steuerungen der *Sächsischen Dampfschiffs- und Maschinenbauanstalt*, von *Gebrüder Decker und Comp.* und an *Guhrauer*'s Steuerung (vgl. *1874 212 359. 360. 361) erörtert, gleichzeitig auch darauf hingewiesen, dafs es unter allen Umständen irrationell bleibt, bei feineren Maschinen mit automatischer Expansion auf hohe Füllungsgrade Rücksicht zu nehmen.

In Paris war keine derartige Modification erschienen; die schon früher behandelte oscillirende Maschine von *Molard* (*1878 230 99) hatte Farcot-Steuerung mit unveränderlicher Expansion bei fixem Anschlage, die Maschine von *Hermann Lachapelle*, welche hier noch zu beschreiben ist, war nur durch eine veränderte Gestalt des stellbaren Anschlages bemerkenswerth. Die allgemeine Anordnung dieser Maschine ist schon in der Einleitung (1878 229 489) besprochen, die Construction der Steuerung geht aus Fig. 18 und 19 Taf. 33 (Quer- und Längsschnitt durch die Dampfcylinder) hervor. Grofser und kleiner Cylinder, deren Kolben auf einem gemeinschaftlichen Kreuzkopf wirken, werden von *einem* Schiebergesichte aus gesteuert, auf welchem sich ein Woolf'scher Kanalschieber bewegt. Derselbe wird von einem Excenter bethätigt und trägt zwei Schleppschieber, welche den Dampfeintritt zum kleinen Cylinder reguliren. Der drehbare Anschlag, welcher gewöhnlich aus einer flachen Spiralscheibe besteht, die im Schieberkastendeckel gelagert

Digitized by Google

ist, wird hier von zwei schraubenförmigen Curven gebildet, die auf gemeinsamer Stange aufsitzen und mittels derselben vom Regulator verdreht werden. Dies geschieht durch ein auf der Stange aufgekeiltes Zahnradsegment, in welches eine vom Regulator bewegte Zahnstange eingreift. Selbstverständlich läfst sich auch hier, ebenso wenig wie bei der älteren Anordnung, die Maximalfüllung über 40 Proc. steigern, aufser wenn man den Anschlag derart verdreht, dafs er die Expansionsplatten überhaupt nicht mehr berührt und somit der Dampfkanal so lang offen bleibt, bis ihn der Grundschieber absperrt. Auf diese Weise allerdings können hier, wie wir in einer Beschreibung lesen, Füllungen von 0 bis 80 Proc. erreicht werden; dies findet bei jeder Farcot-Steuerung und ebenso bei den meisten Präcisionssteuerungen statt, selbstverständlich aber ohne dafs die *zwischen* 40 bis 80 Proc. liegenden Füllungsgrade erzielbar wären.

3) *Getrennte Steuerungsorgane.*

Zu dieser Gruppe der positiven Steuerungen mit oscillirender Bewegung gehören in erster Linie alle älteren Ventilsteuerungen, bei denen keine Auslösemechanismen angewendet werden, und so arbeiteten auch fast alle hier anzuführenden Steuerungen der Ausstellung mit Ventilen. Dafs aber aufser den Ventilen, welche naturgemäfs zur Theilung der einzelnen Steuerungsfunctionen nöthigen, auch andere Dampfvertheilungsorgane in dieser Klasse mit Vortheil verwendet werden können, zeigt die kleine, von uns bereits beschriebene Maschine von *Fenby* (* 1878 230 97), welche ihren Cylinder mit 4 Schieberhähnen steuert, die durch Excenter und Kammscheiben bewegt und automatisch regulirt werden.

Aufser der Maschine von *Fenby* sind von den Ventilsteuerungen mit positiver Bewegung zunächst, da bereits beschrieben, nur kurz zu erwähnen: *Ch. Brown*'s Dampfmaschine (* 1878 229 497. D. R. P. Nr. 295 vom 28. Juli 1877) deren Eintrittsventile von einer eigenthümlichen Hebelcombination, welche ein variables Excenter vertritt, bewegt werden; ferner *Collmann*'s Dampfmaschine (* 1877 225 316. 530. D. R. P. Nr. 2714 vom 19. August 1877 und Nr. 4451 vom 2. Februar 1878) mit eigenartigen Kniehebelsystemen zum Bewegen der Eintrittventile. Beide Maschinen treten als energische Opposition gegenüber der allgemein herrschenden Liebhaberei für Präcisionssteuerungen auf, indem sie hinter denselben in Bezug auf Dampfverbrauch kaum zurückbleiben, und in Folge der einfacheren und verläfslichen Construction, geringeren Abnutzung und der Möglichkeit beliebig hoher Geschwindigkeiten speciell für kleinere Maschinen entschieden vorzuziehen sind.

Schliefslich sind noch drei Ventilmaschinen älteren Systemes zu nennen, welche sich zur Bewegung der Ventile rotirender Wülste bedienen, durch deren Verschiebung genau in der oben (S. 395) erörterten Weise verschiedene Füllungsgrade erzielt werden. Es sind dies die

Digitized by Google

bereits beschriebenen Maschinen von *Claparède* (*1879 232 193), aufserdem eine mächtige Walzwerks-Reversirmaschine der *Société J. Cockerill* in Seraing und endlich die kolossale Fördermaschine (900mm Cylinderdurchmesser, 2000mm Hub) der *Compagnie de Fives-Lille* zu Lille. Die Ventilanordnung der letzteren, welche übrigens mit der *Cockerill*'schen Maschine ziemlich übereinstimmt, ist aus Fig. 11 Taf. 32 ersichtlich; die vier Ventile liegen, mit entsprechend grofsen schädlichen Räumen, neben einander längs des Cylinders. Vor denselben rotirt, durch stählerne gefräste Kegelräder angetrieben, die Steuerwelle mit je einem façonnirten Muff für jedes Ventil; alle sind auf der Steuerwelle mittels des Reversirhebels zu verschieben; während jedoch die Muffe der aufsen liegenden Ausströmventile nur zwei verschiedene, nach der Mitte zu verlaufende Querschnittsformen haben, um die Ausströmventile für Vorwärts- oder Rückwärtsgang zu steuern, haben die Muffe der innen liegenden Einströmventile verschiedene Querschnittsformen, um in den äufsersten Stellungen volle Füllungen, dazwischen aber die verschiedenen Expansionsgrade zu geben. Die Steuerung der Maschine von *Fives-Lille* heifst Patent *Audemar* und hat sich, in ihrer Anwendung auf Reversirmaschinen, aus der von uns beschriebenen älteren Audemar'schen Steuerung (*1876 219 378) entwickelt.

A') Positive Steuerungen mit rotirender Bewegung.

Wir erinnern hier an die in Wien vertretenen Steuerungen von *Brotherhood, Ehrhardt* und von *Radinger* (*1874 213 272 ff.) und die später bekannt gewordenen von *Musil* (*1876 221 2) und *Luschka* (*1876 221 4), während in Paris, wie bereits Eingangs bemerkt, keine einzige neue Drehschiebersteuerung ausgestellt war und auch die älteren nur durch die kleinen *Brotherhood*'schen Maschinen vertreten wurden.

(Schlufs folgt im nächsten Bande.) *Müller-Melchiors.*

Vincent's Schmiedemaschine für Nieten- und Schraubenbolzen (Tafel 34).

Neben der Schmiedemaschine für Schraubenmuttern (*1879 232 7) war von *J. Le Blanc und Comp.* in Paris auch die in Fig. 1 Taf. 34 im perspectivischen Bilde dargestellte Schmiedemaschine für Nieten, Schraubenbolzen u. dgl. ausgestellt; sie stimmt im Antrieb mit der vorgenannten Maschine überein. *Vincent* erstrebte bei ihrer Construction einen Ersatz für die bisher am häufigsten angewendete sogen. Balancierpresse, bei welcher die Schraubenspindel mit dem am oberen Ende derselben befestigten schweren Schwungrade zugleich die aufwärts- und abwärtsgehende Bewegung zu vollführen hatte, wobei die zur Spindeldrehung dienenden Frictionsscheiben, am Umfange des Schwungrades angreifend, auf dieses bald nach rechts, bald nach links in horizontaler Richtung einen Druck ausübten und überdies gleichzeitig mit Punkten

Digitized by Google

von verschiedener Umfangsgeschwindigkeit zur Anlage kommend unnütze Arbeit verzehrende gleitende Reibung verursachten. *Vincent* war selbst seit einigen Jahren Fabrikant von Nieten und Schraubenbolzen und hatte Hebel- und Balancierpressen in Verwendung; die unablässigen Reparaturen an diesen Maschinen und die im Verhältnisse zum Kraftverbrauche geringe Leistungsfähigkeit der letzteren (5 bis 6 Bolzen in der Minute) veranlafsten ihn endlich dazu, das vorliegende neue System zu schaffen. Er liefs das Schwungrad weg und ersetzte es durch eine conische, mit Leder überzogene Frictionsscheibe, stellte die Spindel in zwei Lagern unverschiebbar ein, verlegte das Muttergewinde in das bewegliche Querstück und liefs letzteres beim Aufwärtsgange durch das mit ihm mittels zweier kräftiger Zugstangen verbundene Gegenstück mit der Matrize gegen den im mittleren Ständerquerstück unterhalb des Fufslagers der Spindel befestigten Stempel wirken. Dazu fügte er die vollständige Ausgleichung des Gewichtes der aufwärts und abwärts bewegten Theile durch Gegengewichte. Hierdurch tritt an die Stelle der Wirkung des Schwungradgewichtes der Balancierpresse, welche nie mit Sicherheit zu reguliren war, jene der lebendigen Kraft der mit bestimmter Geschwindigkeit in der Richtung des auszuübenden Druckes bewegten Masse. Die Massenbewegung ist dabei übereinstimmend mit jener an der Atwood'schen Fallmaschine nach Abhebung der Ueberwucht bei dem bekannten Versuche zur Bestimmung der Endgeschwindigkeit frei fallender Körper. Es läfst sich daraus auch ohne weiters auf den leichten Gang dieser Maschine schliefsen, indem sich die Spindel in beiden Richtungen mit gleicher Leichtigkeit dreht, sobald die bewegten Massen die durch die Steigung des Spindelgewindes bedingte Geschwindigkeit erlangt haben. Durch die früher oder später eintretende Verzögerung der Bewegung, welche dadurch erfolgt, dafs das bewegte Querstück mittels einer Nase an stellbare Anschläge stöfst und damit die Umsteuerung des Frictionsscheibenantriebes bewirkt, kann nun die Stärke des auszuübenden Schlages in jedem Falle von vornherein mit grofser Genauigkeit bestimmt werden derart, dafs beim Schmieden kleiner Köpfe leichte und beim Schmieden grofser Köpfe kräftige Schläge der Matrize gegen den Stempel ausgeübt werden. Durch die genannten Anschläge ist zugleich ein einfaches, leicht handliches Mittel zur Veränderung des Hubes der Matrize geboten; dieselben befinden sich in Form von Schraubenmuttern auf der seitlich am linken Ständertheile herabhängenden Steuerstange, welche bei ihrer Aufwärts- und Abwärtsbewegung durch Hebelübersetzung die horizontale Verschiebung der Antriebswelle bewirkt und somit die eine oder die andere der beiden Antriebsfrictionsscheiben mit der Frictionsscheibe auf der Spindel zur Berührung bringt. An der Steuerstange ist ferner noch ein Handgriff zur Ingangsetzung der Maschine angebracht, der übrigens auch durch einen Fufstritt wie bei der Muttern-Schmiedemaschine ersetzt werden kann,

Digitized by Google

um dem die Maschine bedienenden Arbeiter beide Hände frei zu lassen.

Zum Ausstofsen des fertigen Bolzens und zum Stützen desselben während des Schmiedens ist in der Höhlung der Matrize ein Dorn vorhanden, welcher beim Niedergange des Querstückes mit der Matrize gegen einen zweiten im unteren Ständerquerstück festen Dorn stöfst und dadurch angehalten das Ansteigen und Ausfallen des fertigen Bolzens verursacht. Gegen Ende der Abwärtsbewegung stöfst die Nase des Querstückes an den unteren Anschlag der Steuerstange, drückt diese einen Augenblick nach abwärts, wodurch die Spindel in entgegengesetzter Richtung angetrieben wird und das Querstück sich wieder zu heben beginnt; diese Bewegung hört jedoch sofort wieder auf, sobald die Nase den unteren Anschlag verlassen hat, indem das Gegengewicht der Steuerstange alsbald zur Wirkung gelangt und dadurch die Anlage der Frictionsscheibe aufhört; die Maschine kommt also zum Stillstande. Wird darauf die Steuerstange mittels des Handgriffes nach abwärts gezogen, so kommt die linksseitige Frictionsscheibe zur Anlage und bewirkt eine Drehung der Spindel in dem Sinne, dafs das Querstück mit der Matrize aufwärts steigt. Ist zu Anfang dieser Bewegung in die durch das Zurückbleiben des Dornes frei gewordene Höhlung der Matrize ein Bolzen eingesteckt worden, so drückt ihn nun die Matrize gegen den festen Stempel im Ständerquerstücke und bewirkt dabei je nach der Gestalt des letzteren die Bildung eines Nieten-, Bolzen- oder Schraubenkopfes oder anderweitiger Formen. Im geeigneten Zeitpunkte stöfst dann die Nase des bewegten Querstückes an den oberen Anschlag und hebt dadurch die Steuerstange. Hierdurch kommt das seitlich am rechten Ständertheile herabhängende Gewicht zur Wirkung und verschiebt durch die damit verbundenen Hebel die Antriebswelle nach links, wodurch die Spindel die dem Abwärtsgange des Querstückes entsprechende Drehbewegung erhält; letzteres geht daher nach abwärts und es erfolgt das Ausstofsen des fertigen Bolzens und dann wieder der Stillstand, wie vorher beschrieben wurde. Darauf kann ein neues Stück Eisen eingebracht werden u. s. w. Der Zug, welcher an der Steuerstange auszuüben ist, um die Maschine in Gang zu setzen, ist sehr gering. Durch die Einwirkung auf die Steuerstange ist der Arbeiter auch in der Lage, die Maschine in einem beliebigen Augenblicke abzustellen.

Das Schmieden eines Bolzenkopfes beliebiger Gröfse erfolgt durch einen einzigen Schlag; die Production kann 20 bis 30 Stück in der Minute betragen.

Bei Anwendung anderer entsprechender Stempel und Matrizen kann diese Maschine auch zum Pressen oder Prägen von Metallkapseln, Medaillen, Münzen u. dgl. benutzt werden; bei der Verwendung als

Digitized by Google

Schmiedemaschine wird wieder der erforderliche Glühofen zweckmäfsig unmittelbar neben der Maschine aufgestellt.

Diese Maschine wird von *J. Le Blanc und Comp.* in folgenden fünf Gröfsen geliefert:

Nr. 1 für Nieten u. Bolzen von 6 bis 14mm Durchm. u. 100mm Länge kostet 5000 Fr.
2 „ „ „ „ „ 6 „ 14 „ „ 150 „ „ 5500 „
3 „ „ „ „ „ 8 „ 26 „ „ 150 „ „ 6000 „
4 „ „ „ „ „ 8 „ 26 „ „ 250 „ „ 7000 „
5 „ „ „ „ „ 8 „ 35 „ „ 250 „ „ 7500 „

Die Hauptdimensionen derselben sind nebst Umdrehungszahl und erforderlicher Betriebskraft in folgender Tabelle zusammengestellt.

Nr.	Durchmesser der Antriebsriemenscheibe	Breite der Antriebsriemenscheibe	Umdrehungszahl der Antriebswelle in der Minute	Höhe der Antriebswelle über der Sohle	Betriebskraft	Aeufsere Dimensionen			Gewicht
						Länge	Breite	Höhe	
	mm	mm		m	e	m	m	m	k
1	250	100	350	1,900	0,5	1,450	1,310	2,300	1500
2	250	100	350	1,950	0,5	1,450	1,310	2,400	1600
3	400	150	300	2,450	1,5	1,950	1,310	3,200	3200
4	400	150	300	2,550	1,75	1,950	1,660	3,400	3300
5	400	150	300	2,550	2,0	1,950	1,660	3,400	3500

Durch *H. Simon* in Manchester ist dieses Maschinensystem auch im deutschen Reiche patentirt (*D. R. P. Nr. 1084 vom 31. August 1877). Fig. 2 bis 6 Taf. 34 zeigen die Details der Maschine nach diesem Patente. Abweichend von der vorbeschriebenen Ausstellungsmaschine ist nur die Anordnung der Kettenrollen w_1 und w_2 für die Gegengewichte Q_1 und Q_2, welche hier über dem Fufsboden hängen, ferner die Art der Bewegungsübertragung von der mit den Anschlägen u_1 und u_2 versehenen verticalen Steuerstange auf die wie dort oben im Ständer verschiebbar gelagerte Antriebswelle und endlich die Einrichtung der Stützvorrichtung für den im unteren Ständerquerstücke festen Dorn m_2, welcher das Ausstofsen des fertigen Bolzens bewirkt. Die gleichen Bestandtheile sind durchwegs mit gleichen Buchstaben bezeichnet. Fig. 2 zeigt die Vorderansicht mit theilweisem Längsschnitt, Fig. 3 eine Seitenansicht, Fig. 4 einen Querschnitt mit Draufsicht auf die darunter liegenden Theile. Fig. 5 gibt die Draufsicht auf das Rahmenstück $d\,d_1\,d_2$, welches im oberen Querstück d_1 das Muttergewinde für die Spindel h und im Gegenstücke d_2 die Matrize n und den Dorn m_1 enthält (Fig. 2), welcher während des Schmiedens als Vorhalter dient, beim Heruntergehen des Rahmenstückes aber, auf den unteren festen Dorn m_2 aufstofsend, innerhalb des Gegenstückes d_2 emporsteigt und den fertigen Bolzen herauswirft. Der Dorn m_2 sitzt unten in einer Büchse, welche sich auf Federscheiben o_1 (hier Gummischeiben) stützt, um nöthigen Falles nachgeben zu können. Um schädlichen Stofswirkungen des niedergehenden Rahmenstückes zu

Digitized by Google

begegnen, sind ferner bei o_2 ebenfalls Federscheiben vorhanden, auf welche sich die auf dem unteren Theile von d_2 aufgeschraubte Büchse p aufsetzt. Bei q (Fig. 3 und 5) ist eine Rinne angebracht, welche die ausgestofsenen fertigen Bolzen, sowie die etwaigen Metallabfälle und das abfliefsende, zur Kühlung der Stempel nothwendige Wasser in untergesetzte Behälter leitet.

In Fig. 6 ist der aus zwei Theilen gebildete Winkelhebel s_2 in der Seitenansicht dargestellt, welcher, indem er die Antriebswelle nach rechts schiebt und dadurch die Frictionsscheibe i_1 (Fig. 2) an jene i_3 auf der Spindel h andrückt, eine Drehung der letzteren in dem Sinne bewirkt, dafs das Rahmenstück $d\,d_1\,d_2$ aufwärts steigt. Zur Veranlassung dieser Bewegung steht hier s_2 durch die Zugstange t_2 mit dem Hebel t_4 und durch letzteren mit der verticalen Steuerstange t_3 in Verbindung, welche die schon genannten Anschläge u_1 und u_2 trägt. Die Verbindung von t_3 mit t_4 ist so hergestellt, dafs t_2 eine geringe Nachgiebigkeit in der Längsrichtung verbleibt; zu dem Ende geht t_2 durch einen ovalen Schlitz v_1 (Fig. 4) in t_4 und wird durch eine Spiralfeder v_2 mit letzterem in Berührung erhalten. Bei der Ausstellungsmaschine befindet sich diese die Nachgiebigkeit der Verbindung sichernde Spiralfeder oben, unmittelbar an den horizontalen Arm des Winkelhebels (hier mit s_2 bezeichnet) anschliefsend, wie in Fig. 1 ersichtlich ist. *J. P.*

Schneider's rotirender Puddelofen (Fig. 7 bis 11 Taf. 34).

Schneider und Comp. hatten, wie früher (1878 229 413) schon erwähnt, einen rotirenden Puddelofen ausgestellt (vgl. * D. R. P. Nr. 3868 vom 6. Juli 1878), welcher in Fig. 7 bis 11 Taf. 34 näher veranschaulicht ist. Das Neue und Eigenthümliche an demselben besteht in einer besonderen Vorrichtung zur Theilung der Luppen, welche deshalb bemerkenswerth ist, weil der relative Kohlenverbrauch mit der Schwere der Beschickung abnimmt, während die Schwierigkeit der Behandlung mit dem Gewicht der Luppe wächst. Der Ofen besteht, wie viele andere, aus einem stabilen Herd, der rotirenden Kammer, der Rauchkammer und der Betriebsmaschine.

Die Feuerung wird mit Unterwind betrieben und ermöglicht noch die Zulassung von Gebläseluft durch die Kanäle j und k (Fig. 7) im Gewölbe. Eine Vorrichtung eigener Art zur Verhinderung des Qualmens befindet sich an der Füllöffnung a_1 (Fig 11) und den Schüröffnungen g_1 (Fig. 7 und 8). Da nämlich häufig im Herd eine Gasspannung herrscht, welche den Atmosphärendruck übersteigt, so treten in solchen Fällen rauchende Verbrennungsproducte durch alle undichten Stellen des Herdes ins Freie und belästigen die in der Nähe befindlichen Arbeiter. Um dies zu verhindern, hat *Schneider* vor den Füll- und Schüröffnungen eiserne Thüren angebracht und läfst hinter dieselben gepreifste Gebläseluft treten, welche unter allen Umständen einen gröfseren Druck ausübt

Digitized by Google

als die Gase der Feuerung und letztere somit überwältigt. Wenn die Thüren nun nicht dicht schliefsen, so tritt durch die Ritzen nur atmosphärische Luft, nicht aber Rauch aus. Die Feuerbrücke und der Theil des Herdes, wo dieser mit der rotirenden Kammer zusammenstöfst, enthalten Wasserkühlungen. Die Stofsflächen der rotirenden Kammer mit Herd und Rauchkammer werden durch leicht ersetzbare, abgedrehte Stahlringe hergestellt. Erstere ist mit einem doppelten, mit circulirendem Wasser gefüllten Mantel versehen und innerlich mit Eisenoxyd ausgefüttert.

Die Theilung der Luppen wird dadurch bewirkt, dafs im Innern eine gekühlte Brücke angebracht ist; dieselbe besteht aus Rothkupfer oder Weichstahlblech, ist hohl und steht mit dem Wassermantel in Verbindung. Sie bildet eine Art Messer, welches die Masse bei jeder Umdrehung des Ofens in zwei Hälften theilt. Die Anzahl dieser Messer, welche übrigens auch jede andere Form haben können, ist selbstredend unbeschränkt und richtet sich nach der Gröfse des Ofens.

Die rotirende Kammer erhält ihre Bewegung von einer daneben gelegenen Dampfmaschine mit Vorgelege und ruht auf 4 Laufrollen. Die ebenfalls mit Wasserkühlung versorgte Rauchkammer vermittelt die Verbindung mit dem Schornstein und ist um eine aufserhalb befindliche Achse durch Getriebe und Zahnstange drehbar. Die Bewegung erfolgt durch hydraulischen Druck, den ein unten angebrachter Wassercylinder auf die Zahnstange ausübt. Eine am Kopfende des Ofens sitzende Schraube t_2 (Fig. 8) gestattet die Verschiebung der Rauchkammer in der Ofenachse innerhalb gewisser Grenzen. Ferner befindet sich in dieser die mit doppelter Thür verschliefsbare Arbeitsöffnung a_3 nebst Guckloch b_3. —r.

(Fortsetzung folgt.)

Beitrag zur praktischen Berechnungsweise der Riemenbreiten im Riemenbetriebe; von Th. Schwartze, Civilingenieur in Leipzig.

Indem ich mich an der Besprechung dieses jetzt mit vielem Interesse behandelten Gegenstandes betheilige, knüpfe ich an eine Abhandlung an, welche im Januar 1878 im *Journal of the Franklin Institute* unter dem Titel erschien: *„Transmission of force by belts and pulleys, by Robert Briggs, accompanied by experiments of Henry R. Towne“*, um schliefslich eine daraus von mir abgeleitete, für den praktischen Gebrauch handlich gemachte und vielfach an praktischen Beispielen mit Erfolg probirte Formel den Fachgenossen zur Prüfung und zur Benutzung vorzulegen.

Digitized by Google

Briggs zeigt zuerst in sehr anschaulicher Weise, wie man zu dem bekannten Ausdrucke für das Spannungsverhältnifs der führenden und geführten Strecke des arbeitenden Riemen gelangt und setzt:

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{f\frac{l}{r}}, \quad \ldots \ldots \ldots \quad (1)$$

worin e die Basis der natürlichen Logarithmen, r den Rollenhalbmesser, f den Reibungscoefficienten und l die lineare Länge des Umspannungsbogens bedeuten. Indem er für l den Ausdruck $a\frac{2r\pi}{360}$ einführt und die gemeinen Logarithmen benutzt, gelangt er zu dem Ausdrucke: $\frac{T_1}{T_2} = 10^{0{,}00758\,fa}$, woraus folgt:

$$f = \frac{log\left(\frac{T_1}{T_2}\right)}{0{,}00758\,a} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (2)$$

Da nun die wirksame Zugkraft des Riemens oder die von demselben zu überwindende Umfangskraft der Getriebsrolle (im Gegensatze zur Treibrolle) für die Breiteneinheit: $P = T_1 - T_2$ ist, so erhält man durch Einsetzung des Werthes $T_2 = T_1 - P$ schliefslich die Formel:

$$P = T_1\left(1 - 10^{-\,0{,}00758\,fa}\right). \quad \ldots \ldots \quad (3)$$

Aus Gleichung (2) kann man für irgend einen gegebenen Werth des Spannungsverhältnisses $\frac{T_1}{T_2}$ den Reibungscoefficienten bestimmen, wenn durch Versuche die gröfste Spannungsdifferenz festgestellt wird, welche ohne Gleiten des Riemens bei einem gegebenen Umspannungsbogen (gemessen durch a in Graden) vorkommen kann.

Briggs weist hier auf den wichtigen Umstand hin, welcher — wie er meint — den Schlüssel zu dem ganzen Krafttransmissionssystem durch Riemen abgibt, dafs in der Praxis alle Riemen mit dem Maximalcoefficienten der Reibung arbeiten. Ein Riemen kann, wenn er neu ist oder erst frisch gespannt wurde, unter starkem Zuge und mit einem kleinen Reibungscoefficienten in Wirksamkeit treten; aber im Verlaufe der Zeit wird er schlaff und man spannt ihn nicht eher wieder, als bis die Anstrengung, die er bei Erfüllung seiner Aufgabe zu verrichten hat, gröfser ist als der Werth des Reibungscoefficienten bei einer gegebenen Riemenspannung, wo dann der Riemen zu gleiten beginnt. Man läfst aber in der Praxis die Riemen so schlaff als möglich laufen, so lange sie nicht gleiten.

Durch *Towne*'s Versuche ist erwiesen, dafs der Werth des Verhältnisses im Maximum $\frac{T_1}{T_2} = 3{,}7764$ gesetzt werden kann, wenn man Temperatur und Feuchtigkeit berücksichtigt, woraus folgt: $f = \frac{log\ 3{,}7764}{1{,}3644} = 0{,}42292$.

Die Versuche zeigen ferner, dafs 200 Pfund für 1 Zoll engl. (35^k,7 für 1^{cm}) als Maximalbelastung zum Zerreifsen des Riemens an der schwächsten Stelle (wo die Nahtlöcher sind) zu setzen ist. Nimmt man $^1/_3$ dieses Werthes für die wirksame Spannung des Riemens, so erhält man $T_1 = 66^2/_3$ Pfund auf 1 Zoll engl. Riemenbreite (etwa 12^k für 1^{cm}).

Der gröfste Umspannungsbogen, der bei einem offenen Riemen ohne Spannrolle zu erreichen, ist 180°; bei gekreuzten Riemen kann man aber bis 270° annehmen.

Die folgende Tabelle gibt die wirksamen Zugkräfte in Kilogramm für 1^{cm} Riemenbreite bei 4^{mm} dicken Riemen für verschiedene Umspannungsbogen in der Umrechnung nach *Towne*'s Versuchen:

Tabelle I.

Umspannungsbogen . . .	90	100	110	120	135	150	180	210	240	270	300°
Umspannungskraft p für 1^{cm}	5,75	6,21	6,60	6,97	7,49	7,95	8,72	9,35	9,85	10,25	11^k,50.

Digitized by Google

Hat der Riemen b Centimeter Breite, so ist natürlich die von ihm auf den Rollenumfang zu übertragende Zugkraft gleich bp, und bezeichnet man den Rollendurchmesser mit D (Meter), die Umdrehungszahl in der Minute mit n, die Anzahl der zu übertragenden Pferdestärken mit N, so gilt die Gleichung:

$$N = \frac{D\pi n \times bp}{60 \times 75}, \text{ woraus folgt:}$$

$$b = \frac{1432\,N}{Dnp} \text{ Centimeter.} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Für die praktische Benutzung dieser Gleichung ist es zweckmäfsig, die Werthe von p anstatt vom Umspannungsbogen von dem Abstand der Rollenmitten und von den Rollendurchmessern abhängig zu machen. Setzt man die Distanz der Rollenmitten $= a$, den Durchmesser der gröfseren Rolle $= D_1$, den der kleineren Rolle $= D$ und den Centriwinkel des Umspannungsbogens $= \alpha$, so findet man durch eine einfache geometrische Untersuchung:

$$\text{für offene Riemen } \cos\frac{\alpha}{2} = \frac{D_1 - D}{2a},$$

$$\text{für gekreuzte „ } \cos\frac{\alpha}{2} = \frac{D_1 + D}{2a}.$$

Für offene Riemen wird $\cos\frac{\alpha}{2}$ für $D_1 = D$ Null, d. h. der Umspannungsbogen beträgt in diesem Falle 180^0. Nur durch Anwendung einer Spannungsrolle läfst sich bei offenem Riemen ein gröfserer Umspannungsbogen erhalten. Bei Anwendung eines gekreuzten Riemens kann die Gröfse des Umspannungsbogens bis auf 300^0 steigen.

Die folgende Tabelle ist aus der vorhergehenden gebildet, indem an die Stelle der Umspannungsbögen die entsprechenden Werthe von $\frac{D_1 - D}{2a}$ eingesetzt sind:

Tabelle II.

$\frac{D_1 - D}{2a}$	0,71	0,64	0,57	0,50	0,40	0,26	0	—0,2	—0,5	—0,71	—0,87
Zugkraft p für 1cm	5,75	6,21	6,60	6,97	7,49	7,95	8,72	9,35	9,85	10,25	11k,50.

Für die praktische Rechnung dürfte es ferner noch zweckmäfsig sein, für die Zugkraft p für 1cm Breite bei 4mm Dicke des Riemens, also für je 40qmm Querschnitt, die Zugkraft q für je 1qmm Querschnitt einzuführen und die Riemenbreite b in Millimeter auszudrücken. Zu dem Zwecke sind die Werthe von p in der letzten Tabelle durch 40 zu dividiren und man erhält folgende Zahlen:

Tabelle III.

$\frac{D_1 - D}{2a}$	0,71	0,64	0,57	0,50	0,40	0,26	0	—0,20	—0,50	—0,71	—0,87
Zugkraft q für 1qmm	0,144	0,130	0,165	0,174	0,187	0,199	0,218	0,234	0,246	0,256	0k,288

Diese Werthe von q sind alsdann in der Gleichung:

$$b = \frac{1432\,N}{Dnqs} \text{ Millimeter} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

einzusetzen, wobei b die Riemenbreite und s die Riemendicke in Millimeter bedeuten. — Wir gehen nun zur Berechnung einiger Beispiele über.

In der Abhandlung „Theorie des Riemenbetriebes“ von Professor *Gustav Schmidt* (1879 **231** 406) ist angeführt, dafs nach Director *Schlink*'s Angabe für ein Bandeisenwalzwerk die Betriebskraft von 164e, wofür jedoch richtiger wohl nur 150e anzunehmen sind, bei 100 Umdrehungen durch ein Schwungrad von 4m,7 Durchmesser mittels eines 47cm breiten Riemens auf die Rolle von 1m,88 Durchmesser übertragen worden ist. Es fehlen hier leider die Angaben über Rollendistanz bezieh. Umspannungsbogen und Riemendicke, wie dies bei den meisten solcher Angaben der Fall ist.

Digitized by Google

Nehmen wir $a = 7^m$ und die Riemendicke zu 4^{mm} an, so können wir die Gleichung (4) und die Tabelle II benutzen. Es ist dann $\frac{D_1 - D}{2a} = 0{,}21$, so dafs Tabelle II für p den Werth von etwa 8^k ergibt und daher ist:

$$b = \frac{1432 \times 150}{100 \times 4{,}7 \times 8} = 57^{cm},$$

während oben $b = 47^{cm}$ gesetzt ist; vielleicht war aber der benutzte Riemen anstatt 4^{mm}, wie wir angenommen haben, 5^{mm} dick, dann erhält man nach Gleichung (5):

$$b = \frac{1432\,N}{Dnqs} = 457^{mm}.$$

In derselben Abhandlung kommt noch das folgende Beispiel vor. Es werden 2^e von einer Welle mit $n = 30$ Umdrehungen auf eine solche mit $n_1 = 12$ Umdrehungen übertragen. Die Rollendurchmesser werden mit $D = 0^m{,}8$ und $D_1 = 2^m$ gewählt. Auch hier fehlen Angaben über Rollenabstand und Riemendicke. Bei einer angenommenen Distanz $a = 5^m$ ist der Werth $\frac{D_1 - D}{2a} = 0{,}12$, so dafs wir nach Tabelle II für p den Werth von etwa 8,5 setzen können. Benutzen wir zur Berechnung von b die Gleichung (4), so ergibt sich:

$$b = \frac{1432 \times 2}{0{,}8 \times 30 \times 8{,}5} = 14^{cm}.$$

Nehmen wir aber an, dafs der Riemen anstatt 4 nur 3^{mm} Dicke hat, so ist die nöthige Riemenbreite $4/3 \times 14$ oder rund 19^{cm}. Hat die Distanz der beiden Rollenmitten aber nur etwa 3^m betragen, so ist der Werth für $\frac{D_1 - D}{2a} = 0{,}2$ und daher nach Tabelle II für p der Werth von etwa 8^k zu wählen, wofür die Gleichung (4) ergibt:

$$b = \frac{1432 \times 2}{0{,}8 \times 30 \times 8} = 15^{cm},$$

und nimmt man anstatt 4^{mm} wieder nur 3^{mm} Dicke an, so ist:

$$b = 4/3 \times 15 = 20^{cm}.$$

Nach Professor *Schmidt's* Formel (1879 **231** 550), worin D in Centimeter,

$$b = \lambda \left(\frac{1400}{D}\right)^2 \frac{N}{n} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

folgt:

$$b = 0{,}865 \left(\frac{1400}{80}\right)^2 \times \frac{2}{30} = 20^{cm}.$$

Ich unterlasse hier die Controle meiner Gleichung durch Berechnung weiterer Beispiele, kann aber versichern, dafs ich eine sehr gute Uebereinstimmung der mit derselben berechneten Riemenbreiten bei verschiedenen bestehenden Riementransmissionen gefunden habe. [1]

[1] Der charakteristische Unterschied der vielfach befürworteten Methode, die Gröfsen p oder q in Rechnung zu stellen, ohne den Luftdruck zu berücksichtigen — also der Unterschied der Gleichung (4) gegen Gleichung (6) — zeigt sich in folgender vergleichender Zusammenstellung:

Sei . . .	N	=	2	2	2
	D_1	=	3,2	1,6	$0^m{,}8$
	D	=	1,6	0,8	$0^m{,}4$
	n_1	=	8	16	32
	n	=	16	32	64
	a	=	8	4	2^m
so folgt:	$\frac{D_1 - D}{a}$	=	0,1	0,1	0,1
	p	=	8,4	8,4	$8^k{,}4$
	λ	=	0,854	0,854	$0^k{,}854$
nach (4)	b	=	13,3	13,3	$13^{cm}{,}3$
nach (6)	b	=	8,2	16,4	$32^{cm}{,}7$

Nur wenn der kleinere Rollendurchmesser gerade 1^m beträgt, geben die Formeln (4) und (6) immer nahe dasselbe Resultat. Ich empfehle Gleichung (6).

Gustav Schmidt.

Digitized by Google

Mit Bezug auf sehr grofse Geschwindigkeiten, wie solche an gewissen Arbeitsmaschinen, insbesondere an Holzbearbeitungsmaschinen vorkommen, ist wahrscheinlicherweise auch die Centrifugalkraft von bedeutendem Einfluſs auf die Vermehrung der Riemenspannung, so daſs man in diesem Falle für p einen sehr niedrigen Werth zu setzen hat. Um darüber Gewifsheit zu erlangen, berechnete ich für eine gröfsere Zahl von Holzbearbeitungsmaschinen nach den mir von der *Sächsischen Stickmaschinenfabrik* zu Kappel bei Chemnitz zugegangenen Unterlagen die Riemenspannungen und fand meine Ansicht bestätigt. Ich bin der Meinung, daſs eine brauchbare Berechnungsweise des Riemenbetriebes sich nur auf empirischem Wege erreichen läſst, indem es kaum möglich sein dürfte, alle hier in Frage kommenden Bedingungen in eine bequeme, allgemein giltige Formel zu bringen. Die bis jetzt auf theoretischem Wege construirten Formeln ergeben doch nur innerhalb enger Grenzen praktisch brauchbare Werthe.

Benutzt man als Kriterium den bekannten Quotienten $\frac{N}{Dn}$, worin N die Pferdestärkezahl, D der Rollendurchmesser in Meter und n die minutliche Umdrehungszahl ist, so ergibt sich aus den mir vorliegenden Angaben der Betriebskräfte, Rollendurchmessern, Rollenbreiten und Umdrehungszahlen einer grofsen Zahl sehr verschiedenartiger Holzbearbeitungsmaschinen, sowie auch einiger Dampfmaschinen folgendes:

Ist	$\frac{N}{Dn}$	$<$	$1/300$,	so ist	p	$=$	$0^k,5$.	
Liegt	$\frac{N}{Dn}$	zwischen	$1/250$	bis	$1/100$,	so ist	p	$= 1^k$
„	„	„	$1/80$	„	$1/60$	„ „	p	$= 2$
„	„	„	$1/50$	„	$1/30$	„ „	p	$= 3$
„	„	„	$1/25$	„	$1/20$	„ „	p	$= 4$
„	„	„	$1/15$	„	$1/10$	„ „	p	$= 6$
„	„	„	$1/6$	„	$1/4$	„ „	p	$= 8$
„	„	„	$1/2$	„	1	„ „	p	$= 10$.

Diese Werthe sind in Gleichung (4) einzusetzen. — Die Ausführung von Beispielen mufs ich leider unterlassen, um nicht zu grofsen Raum in Anspruch zu nehmen.

Versuche über den Einfluſs der Temperatur auf die Ausflufsgeschwindigkeit des Wassers.

Isherwood, Marine-Oberingenieur der Vereinigten Staaten, veröffentlicht in dem *Journal of the Franklin Institute*, 1878 Bd. 105 S. 339 die Resultate von Versuchen, welche derselbe im J. 1863 im Vereine mit Marine-Ingenieur *Emery* über die Ausflufsgeschwindigkeit von Wasser bei verschiedenen Temperaturen desselben angestellt hatte. Zu dem Behufe wurde ein aus dünnem Kupferblech hergestelltes, durch eine Filzummantelung gegen Abkühlung geschütztes, cylindrisches, oben offenes Gefäſs mit Wasser von beliebig gewählter Temperatur gefüllt und durch Oeffnen eines am tiefsten Punkte des halbkugelförmigen Bodens befestigten Hahnes wieder entleert, wobei die Zeitdauer, während welcher der Wasserspiegel sich jedesmal um eine und dieselbe Strecke senkte, genau notirt wurde. Der Anfangs- und Endpunkt genannter Strecke war fixirt durch zwei Marken, welche in den am cylindrischen Gefäſs

Digitized by Google

oben und unten befestigten Wasserstandsgläsern angebracht waren; das durch diese Marken eingegrenzte Wasservolum betrug 0cbm,241 (genau 8,5 Cubikfufs englisch). Im Ganzen wurden 246 Versuche angestellt, bei welchen man die Wassertemperatur zwischen 0 und 100° variiren liefs; die niedrigsten Temperaturen wurden durch Kühlung des Wassers mittels Eis, die höheren durch entsprechende Mischung von kaltem und in einem Dampfkessel erhitztem Wasser herbeigeführt. Nach Correctur der beobachteten Ausflufszeiten mit Rücksicht auf die Gröfsenveränderung der Ausflufsöffnung in Folge der Erwärmung ergaben sich folgende Zahlenreihen:

Temperatur		Relat. Ausflufszeit für gleiche		Relat. Ausflufsgeschw. f. gleiche		Temperatur		Relat. Ausflufszeit für gleiche		Relat. Ausflufsgeschw. f. gleiche	
Fahr.	Cels.	Vol.	Gew.	Vol.	Gew.	Fahr.	Cels.	Vol.	Gew.	Vol.	Gew.
32°	0°	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	124°	51,11°	0,9559	0,9677	1,0461	1,0330
36	2,22	0,9988	0,9987	1,0012	1,0013	128	53,33	0,9534	0,9662	1,0489	1,0350
40	4,44	0,9973	0,9972	1,0027	1,0028	132	55,56	0,9509	0,9646	1,0516	1,0367
44	6,67	0,9959	0,9959	1,0041	1,0041	136	57,78	0,9483	0,9631	1,0545	1,0383
48	8,89	0,9944	0,9945	1,0056	1,0055	140	60,00	0,9457	0,9616	1,0577	1,0399
52	11,11	0,9928	0,9930	1,0072	1,0070	144	62,22	0,9430	0,9600	1,0604	1,0416
56	13,33	0,9913	0,9917	1,0087	1,0084	148	64,44	0,9404	0,9585	1,0633	1,0434
60	15,56	0,9896	0,9903	1,0105	1,0097	152	66,67	0,9376	0,9568	1,0665	1,0451
64	17,78	0,9877	0,9889	1,0124	1,0112	156	68,89	0,9347	0,9551	1,0698	1,0469
68	20,00	0,9859	0,9875	1,0143	1,0127	160	71,11	0,9318	0,9534	1,0732	1,0489
72	22,22	0,9840	0,9860	1,0163	1,0143	164	73,33	0,9287	0,9515	1,0767	1,0509
76	24,44	0,9821	0,9846	1,0182	1,0158	168	75,56	0,9255	0,9495	1,0804	1,0532
80	26,67	0,9802	0,9833	1,0202	1,0170	172	77,78	0,9222	0,9474	1,0843	1,0555
84	28,89	0,9781	0,9818	1,0224	1,0186	176	80,00	0,9191	0,9454	1,0880	1,0577
88	31,11	0,9761	0,9804	1,0245	1,0200	180	82,22	0,9156	0,9432	1,0922	1,0604
92	33,33	0,9740	0,9790	1,0267	1,0213	184	84,44	0,9121	0,9409	1,0963	1,0628
96	35,56	0,9718	0,9775	1,0290	1,0230	188	86,67	0,9087	0,9388	1,1005	1,0652
100	37,78	0,9696	0,9761	1,0313	1,0245	192	88,89	0,9051	0,9365	1,1048	1,0678
104	40,00	0,9675	0,9748	1,0336	1,0258	196	91,11	0,9012	0,9338	1,1096	1,0708
108	42,22	0,9652	0,9734	1,0360	1,0273	200	93,33	0,8975	0,9313	1,1141	1,0736
112	44,44	0,9630	0,9720	1,0384	1,0288	204	95,56	0,8935	0,9286	1,1192	1,0769
116	46,67	0,9606	0,9705	1,0410	1,0304	208	97,78	0,8895	0,9258	1,1241	1,0801
120	48,89	0,9583	0,9691	1,0435	1,0319	212	100,00	0,8855	0,9231	1,1293	1,0833

Bemerkenswerth ist, dafs die Ausflufsgeschwindigkeiten für gleiches Gewicht bei verschiedenen Temperaturen in nahezu quadratischem Verhältnifs zu dem relativen Volum des Wassers bei gleicher Temperatur zu stehen scheinen.

Der Meinung *Isherwood*'s, dafs diese Eigenschaft des Wassers, welche augenscheinlich auf der geringeren Dichtigkeit desselben bei höherer Temperatur beruht, wesentlich bei der Construction von Dampfkesseln in Betracht gezogen werden müsse, namentlich betreffs deren Untersuchung auf Dichtheit der Fugen, kann Referent nicht beipflichten, da die bekannte Erscheinung, dafs ein Kessel bei kalter Druckprobe dicht sein, unter Dampfdruck dagegen erhebliche Undichtheiten zeigen kann, ohne Zweifel lediglich eine Folge der Ausdehnung des Kesselbleches bei der Erwärmung ist. Ebenso wenig dürfte sich bei der Wirkung

Digitized by Google

der Pumpen und Schiffspropeller oben erörterte Eigenschaft des Wassers so bemerklich machen, wie *Isherwood* annimmt, da z. B. das Pumpen von warmem Wasser bedeutend beeinflufst wird durch die bei sinkender specifischer Pressung, also beim Saugen des Kolbens, sofort eintretende Dampfentwicklung.

Dagegen kann die beregte Eigenschaft des Wassers wohl bei einer Warm- bezieh. Heifswasserheizanlage wesentlich zur Geltung kommen, insofern als das erwärmte Wasser geringere Reibungswiderstände beim Durchfliefsen der Röhrenleitung und der Heizapparate zu überwinden hat, als kaltes Wasser, mithin bei gegebener Temperatur rascher umlaufen wird, als man bei Berechnung der Anlage vielleicht angenommen hat; ob es jedoch rathsam ist, mit Rücksicht auf obige Zahlenwerthe bei der Berechnung letzterwähnter Anlagen geringere Annahmen als bisher über die Gröfse der Reibungswiderstände zu machen, mufs als sehr fraglich bezeichnet werden, da durch dergleichen Reductionen leicht die Sicherheit des Erfolges der zu construirenden Heizung beeinträchtigt werden kann. *L. P.*

Schmiedemaschine für Schraubenmuttern; von Kettler und Vogel in Hagen.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Diese Maschine (*D. R. P. Nr. 1948 vom 19. Juli 1877) schmiedet wie jene von *Sayn* (*1879 231 496) und von *Vincent* (*1879 232 7) sechskantige Schraubenmuttern aus Flacheisen ohne jeglichen Abfall von Eisentheilen, zeigt jedoch eine wesentlich andere Einrichtung, wie aus den Abbildungen auf Taf. 35 ersichtlich ist; Fig. 1 bis 3 veranschaulichen Grundrifs, Längsschnitt und Seitenansicht, Fig. 5 und 6 das Detail der Zangen, welche die Muttern vom Flacheisen abtrennen.

In dem Bette A sind zwei schmiedeiserne Wellen B und C gelagert, von denen erstere mit einer Knagge n, letztere mit einer gröfseren Knagge k und zwei kleineren l, l_1 versehen ist. Beide Wellen werden durch die Zahnräder G, G_1 und das gemeinschaftliche Getriebe D von der Schwungradwelle E in Umdrehung versetzt. Auf der Wange A sind die Schlitten H und I in Prismen zwischen Leisten gerade geführt, wovon ersterer durch die Knaggen l, l_1 und die Herzscheibe i eine hin- und hergehende Bewegung erhält, während letzterer in seiner Stellung verharrt und nur bei Ueberanstrengung der Maschine durch Zusammenpressen der Feder k_1 zurückweichen kann. Die in diesen Schlitten befestigten Stempel w und e bewirken die Formung der Mutter in der Matrize t, während die Dorne g und h das Mutterloch herstellen. Der Dorn g ist im Schlitten b befestigt, welcher im Schlitten H geführt

Digitized by Google

ist, und wird durch die Knagge k vorgeschoben, während gleichzeitig der Dorn h durch die Knagge n und den zwischen beiden befindlichen schwingenden Arm n_1 diesem entgegen geht. Diese beiden vorn abgerundeten Dorne bewegen sich bis dicht an einander, worauf dann der Dorn g vollends durch die Mutter in den Stempel w hineingeschoben wird und dabei den Dorn h in seine Anfangsstellung zurück schiebt. Hierauf erfaſst die Knagge k die Herzscheibe i und zieht damit die Schlitten H und b zurück. Beim Rückgang stöſst b an den festen Anschlag f und schiebt mittels des Stempels e die fertige Mutter aus der Matrize t. Die zwischen den einzelnen Muttern befindlichen Dreiecke $a\,a$ des Flacheisens (Fig. 7) werden nicht ausgeschnitten, sondern durch die die Trennung bewirkenden Zangen z, z_1 (Fig. 5 und 6) in der rothglühenden Stange durch Stauchung gebildet. Letztere werden durch den Querschlitten L, welcher durch eine an dem Rade G_1 angebrachte schiefe Ebene R vorwärts und durch einen Kniehebel i (Fig. 1) mittels eines gleichfalls an G_1 angebrachten Curvenstückes u zurück bewegt wird, geschlossen und geöffnet und bewegen dabei die Schlitten m_1 und m_2 mit den Messern g_1 und g_2, kurz bevor die Mutter in die Matrize t gepreſst wird, gegen einander, wobei diese die Einschnitte a (Fig. 7) hervorbringen. Die genannten Theile sind am Kopfe des Schlittens H angebracht und werden mit diesem vorwärts und zurück geschoben. Das am Schlitten H vor der Matrize t angeschraubte Eisenstück r (Fig. 5 und 6) dient der eingehaltenen Eisenstange als Stütze. Fig. 6 stellt die Zange geöffnet, Fig. 5 dieselbe geschlossen dar.

Die Wellen B und C machen je 40 Umdrehungen in der Minute und liefern bei jeder Umdrehung eine fertig geschmiedete Mutter.

Um zu vermeiden, daſs beim Leergang der Maschine die Stempel w und e zusammenstoſsen, ist über die Wange A eine Feder s befestigt, gegen welche der den Stempel e haltende Schieber b mittels der Stifte x anstöſst; zu gleichem Zwecke ist für den Stempel h die Feder v (Fig. 1) angebracht. Zum raschen Anhalten der Maschine dient die durch einen Fuſstritt M in Thätigkeit zu setzende Bremse T, welche gegen das Schwungrad gedrückt wird. *J. P.*

Form zur Herstellung gepreſster Cementröhren.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

L. A. Schreiber in Löbtau (* D. R. P. Nr. 2227 vom 26. Januar 1878) stellt gepreſste oder gestampfte Cementröhren (vgl. * 1875 215 423. 1876 220 506) mit Hilfe der in Fig. 1 und 2 Taf. 36 gezeichneten Form dar. Dieselbe ist zweitheilig aus Blech oder Guſseisen her-

Digitized by Google

gestellt. Die zusammengeschraubte und mittels Ring *c* zusammengehaltene äufsere Form *a* wird auf die Bodenplatte *b* gestellt; als Kern dient eine zusammengebogene, ebenfalls in *b* steckende Blechplatte *d*, welche innen durch einen oder mehrere Ringe *e* aus einander gehalten wird. In die so gebildete Form füllt man nach und nach die Cementmasse (2,5 bis 3 Th. Steinstückchen oder gewaschenen Flufskies und 1 Th. Portlandcement) ein und stampft sie mit dem Stöfsel *f* (Fig. 3 und 4). Die kleinen Vorsprünge am Stöfselring sollen die Verbindung der einzelnen Schichten befördern. Ist der gerade Theil des Rohres vollendet, so wird die innere Mufform *g* aufgesetzt und ebenfalls mit Cementmasse vollgestampft.

Das Auseinandernehmen der Form ergibt sich von selbst. Nachdem das Rohr 3 bis 4 Tage getrocknet ist, überzieht *Schreiber* dasselbe mit einem in eisenhaltigem Wasser dünn angerührten Cement, legt das Rohr noch 3 bis 4 Tage für die gleiche Dauer in eisenhaltiges Wasser und trocknet; nach ungefähr 4 Wochen sind solche Röhren gebrauchsfertig.

Wesson's Revolversystem; von F. Hentsch.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Unter Nr. 5496 vom 28. November 1878 ab ist an *D. B. Wesson* in Springfield ein deutsches Reichspatent auf Neuerungen an Gewehren mit drehbarem Kammercylinder ertheilt worden. Der Erfinder will durch diese Neuerungen in der Construction die bei den anderen Revolvern stattfindende Gasentweichung zwischen der Walze und dem Laufe verhindern und bedient sich zur Erreichung dieses Zweckes einer besonderen Art Patronen und eines neu einzuführenden Theiles an der Waffe. Auf Taf. 36 stellt Fig. 5 den Mechanismus von der Seite dar, Fig. 6 von oben und Fig. 7 die Ansicht des Auswerfers.

Im oberen Theile des Gestelles oder Stofsbodens ist in der Richtung der Seele des Laufes eine Bohrung zur Aufnahme des sich frei bewegenden cylindrischen Blockes *a* angebracht, welcher am vorderen Ende einen Haken *a'* zum Erfassen der Patrone besitzt. An dem Blocke *a* sind die Seitenstücke *c* befestigt, welche schienenartig mit einem Vermittelungsstücke *b* verbunden sind; derselbe dreht sich im Stofsboden um einen Bolzen *e* und hat einen Ansatz am hinteren und unteren Ende, welcher in den Einschnitt *n* des Hahnes eingreift. Der Block *a* ist so lang, dafs er bei abgeschossenem Gewehre etwas über den Stofsboden nach vorn hervorragt. In demselben befindet sich der Zündstift *e*, welcher nach hinten zwischen den beiden Schienen *b* hervorsteht, so dafs ihn der Hahn erreichen kann. An dem Hahn ist

Digitized by Google

ferner ein Bolzen *f* angebracht, welcher zum Auswerfen der abgeschossenen Patrone dient. Zu dem Zwecke ist an der Seite des Hahnes eine Auslassung, in welche der an der inneren Seite des Bolzens *f* angebrachte Stift *f'* (Fig. 7) eingreift. Der Bolzen *f* gleitet in seiner Längenrichtung in einer Bohrung des Stofsbodens zugleich mit dem Hahn vor und zurück. Ein Patronenmagazin befindet sich unter dem Laufe. Die Patrone ist länger als die Ladewalze und zwar so lang, als die Walze und der freie Raum zwischen ihrem hinteren Ende und dem Stofsboden zusammen. Der Patronenboden besitzt keinen Rand, sondern gleichen Durchmesser wie die Walzenbohrungen, damit er mit in diese eintreten kann. An dem hinteren Ende der Hülse befindet sich eine rings herum gehende Nuth, in welcher der Haken *a'* tritt.

Um die abgeschossene Waffe zu laden, wird der Hahn halb gespannt, dadurch der Block *a* und mit ihm die abgeschossene Patronenhülse zurückgezogen. Hierauf dreht sich die Walze und eine neue Patrone gelangt aus dem Magazin von vorn in die hinter ihm liegende leere Walzenbohrung. Bei gänzlichem Spannen wird der Auswerferbolzen *f* zurückgezogen, die Walze gedreht und eine neue Patrone vor den Hahn gebracht. Der Hacken *a'* legt sich in die Nuth der Patronenhülse und die abgeschossene Patrone kommt vor den Auswerfer *f* zu liegen. Wird nun der Abzug zurückgezogen, so schnellt der Hahn vor, treibt den Block ebenfalls mit der Patrone vorwärts; diese tritt in den hintern Theil des Laufes, verschliefst somit die Oeffnung zwischen Walze und Lauf und gelangt zur Entzündung. Gleichzeitig trifft der Auswerfer die erste abgeschossene Patronenhülse und wirft sie nach vorn aus der Walze heraus.

Cowper's Copirtelegraph.

Unter der Benennung *„telegraphische Feder"* hat *E. A. Cowper* in London am 26. Februar in der *Society of Telegraph Engineers* einen (am 15. Juni 1878 Nr. 2385) in England patentirten Copirtelegraphen vorgezeigt, welcher in die Klasse derjenigen gehört, welche die Schrift nicht aus einzelnen neben einander liegenden feinen Strichelchen zusammensetzen, sondern in einem zusammenhängenden Zuge schreiben. Diese Telegraphen gehen davon aus, dafs jedes kleine Stückchen einer krummen Linie sich als eine kleine gerade Linie ansehen, die Bewegung in letzterer aber sich durch die Bewegung in den beiden Seiten eines Rechteckes ersetzen läfst, das jene kurze gerade Linie als Diagonale besitzt. An die Stelle eines längeren zusammenhängenden Zuges tritt dabei eine zwar auch zusammenhängende, aber treppenförmige Linie, wenn die Bewegungen in Richtung der beiden Rechtseckseiten

Digitized by Google

nach einander gemacht werden, während an Stelle der die Treppe bildenden kleinen wagrechten und aufrechten Striche die Rechtecksdiagonalen erscheinen, wenn beide Bewegungen gleichzeitig gemacht werden. Denken wir uns nun auf zwei zusammen arbeitenden Telegraphenstationen einen Papierstreifen in ganz gleicher Weise fortgezogen, denken wir uns auf der telegraphirenden Station einen Griffel in geeigneten Führungen auf und nieder, hin und her beweglich und zwar in einem Betrage, der zum Schreiben aller Buchstaben und sonstigen telegraphischen Zeichen ausreicht, und denken wir uns, dafs in der Empfangsstation ein schreibender Stift oder eine Feder auf elektrische Weise gezwungen wird, alle Bewegungen auf und nieder, hin und her mitzumachen, welche der Griffel macht, so haben wir die Grundform von *Cowper*'s telegraphischer Feder. Es wird nämlich die Feder telegraphisch genau dieselben Schriftzüge entstehen lassen, welche der Griffel schreibt. Man könnte allenfalls den Griffel auch seine Züge blos in der Luft machen lassen, oder mit demselben einer Schrift nachfahren, welche vorher auf den Streifen geschrieben worden ist.

Abweichend von den bisher versuchten Mitteln sind die Mittel, durch welche *Cowper* den eben angedeuteten Zweck zu erreichen gedenkt. Er braucht blos zwei Telegraphenleitungen, eine für die Bewegung auf und nieder, die andere für die Bewegung hin und her; in diesen Leitungen soll der Griffel einen elektrischen Strom verstärken, bezieh. schwächen, wenn die Feder dem Griffel entsprechend sich aufwärts und hinwärts, bezieh. abwärts und herwärts zu bewegen hat. Zu diesem Behufe werden an dem Griffel zwei Metallarme angebracht, deren jeder den Strom einer Batterie aufzunehmen und der zu ihm gehörigen Leitung zuzuführen hat. Damit aber die Stärke der von den beiden Batterien in die Leitungen gesendeten Ströme sich mit der Bewegung des Griffels ändert, ist jede Leitung nicht unmittelbar an ihren Arm geführt, sondern an 32 gegen einander isolirte dünne Platten, über deren schmale Kanten der Arm bei Bewegung des Griffels hin und her läuft; jede Gruppe von 32 Platten ist in der Bewegungsrichtung ihres Armes hinter einander gestellt, so dafs der Arm immer nur eine der Platten berührt, und so hat der Strom verschiedene Stärke, je nachdem der Arm eben auf der ersten, zweiten, dritten oder folgenden Platte ruht, weil zwischen der Leitung und den einzelnen Platten Widerstände von verschiedener Gröfse eingeschaltet sind.

In dem Empfänger umkreist jeder Strom in einem Multiplicatorgewinde eine Magnetnadel, welche zwischen den vier Polen zweier Stahlmagnete oder zweier Elektromagnete spielt und mittels derselben sich auf einen gewissen Nullpunkt einstellen läfst. Jede der beiden Nadeln wird bei Verstärkung oder Schwächung des Stromes in ihrer Leitung um einen von der Gröfse der Stromänderung abhängigen Betrag aus ihrer Lage abgelenkt und theilt ihre Bewegung mittels eines von ihr aus-

Digitized by Google

laufenden Fadens der schreibenden Feder mit, welche einfach ein heberartig gekrümmtes Glasröhrchen ist, das die Anilintinte aus einem kleinen Behälter entnimmt. Hinter der Feder läuft jeder der beiden Fäden noch weiter zu einem andern Faden, welcher in der Richtung quer zu dem von der Feder kommenden Faden durch eine Spiralfeder gespannt erhalten wird. Bei jeder Ablenkung einer Nadel und der dadurch bewirkten Bewegung der Schreibfeder wird somit die betreffende Spiralfeder stärker gespannt und vermag dann beim Auftreten der entgegengesetzten Stromänderung in derselben Leitung die Schreibfeder zurück zu bewegen. (Nach *Telegraphic Journal*, 1879 Bd. 7 S. 76. *Engineering*, 1879 Bd. 27 S. 180. *Engineer*, 1879 Bd. 47 S. 160.) *E—e.*

J. Palisa's Contactvorrichtung für Anemometer.

Mit einer Abbildung auf Tafel 38.

Es ist bekanntlich bei elektrisch registrirenden Anemometern eine sehr wesentliche Eigenschaft der Contactvorrichtung, dafs der Contact auch dann von ganz kurzer Dauer sei, wenn durch eingetretene Windstille der Apparat an jener Stelle stehen bleibt, an welcher der Contact erfolgt. Dies wird auf verschiedene Weise erzielt; eine sehr einfache Einrichtung ist die folgende, welche Verfasser an einem Anemometer angebracht hat und die sich bereits durch längere Zeit vollkommen bewährt.

An der Achse *A* (Fig. 6 Taf. 38), welche unmittelbar durch das Schalenkreuz gedreht wird, befindet sich eine Schraube, welche in das Rad *B* eingreift. Mit *B* ist eine hölzerne Schnecke *C* fest verbunden, an deren Umfang das Ende *H* eines Hebels *E* aufruht, dessen Drehungspunkt sich in *F* befindet. Sobald das Rad *B* und mit demselben auch die Schnecke *C* gedreht wird, wird der Hebelarm gehoben, bis jene Stelle erreicht ist, an welcher der Hebelarm abfällt. Während des Abfallens geschieht nun der Contact und zwar dadurch, dafs das Ende *H* des Hebels an einer Feder *I* schleift. Es ist nur nöthig, dafs die Drahtverbindungen nach *H* und *I* geleitet werden. In Folge des Schleifens an der Feder bleibt die Contactstelle stets blank, während die Dauer des Contactes genügend lang verzögert wird, damit der Anker Zeit findet, das Zeichen auf dem Papier zu geben. Um das Abfallen des Hebels zu sichern, kann dem Hebel ein Gewicht *G* aufgesetzt werden. (*Carl's Repertorium*, 1879 S. 208.)

Digitized by Google

Negretti und Zambra's verbessertes Thermometer zur Bestimmung der Meerestemperatur in beliebigen Tiefen.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Mit diesem verbesserten Instrumente (vgl. * 1878 230 33) läfst sich die Meerestemperatur in jeder beliebigen Tiefe bestimmen, ohne im geringsten von dem hydrostatischen Drucke oder den vorher zu passirenden wärmeren oder kälteren Wasserschichten beeinflufst zu werden. Das Thermometer (Fig. 8 Taf. 36) selbst ist ein in Heberform mit parallelen Schenkeln umgebogenes Quecksilberthermometer. In der Nähe des cylindrischen Behälters *A* befindet sich eine leichte Einziehung *D*, welche beim Umkehren des Instrumentes das Abreisen der Quecksilbersäule an dieser Stelle veranlafst. Bei wechselnder Temperatur steigt und sinkt das Quecksilber im linken Schenkel wie bei jedem andern Thermometer. Wenn man nun während dieses Vorganges das Instrument um eine ungefähr in der Mitte seiner Länge befindliche Achse in der umgekehrten Richtung eines Uhrzeigers rasch dreht, so wird alles in diesem Augenblicke oberhalb der Einziehung *D* befindliche Quecksilber zunächst in die erweiterte Biegung bei *E* und dann in die Röhre *F* gleiten, wo an einer gewöhnlichen Thermometerscale die im Augenblicke des Umwendens stattgefundene Temperatur des Meerwassers abgelesen werden kann.

Fig. 9 zeigt den zum Hinablassen des Thermometers und zum Umwenden desselben in der verlangten Meerestiefe dienlichen Apparat. Das Thermometer *T* ist in einem an die Senkleine befestigten Gestelle aus Kanonenmetall gelagert. Ein geeignetes Räderwerk, wovon ein Theil bei *W* sichtbar ist, verbindet die Achse des Instrumentes mit der kleinen archimedischen Schraube *S* dergestalt, dafs die letztere beim Einsenken ausgerückt wird und nun frei um ihre Achse rotirt. Beim Aufziehen des Instrumentes jedoch erfolgt die Drehung der Schraube in entgegengesetzter Richtung und in diesem Augenblicke ist auch ihre Verbindung mit dem Thermometer wieder hergestellt. Letzteres macht nun eine vollständige Umdrehung in der Richtung der Pfeile, bis es durch einen Aufhälter *F* in seiner ursprünglichen Stellung angehalten wird. Während dieser Drehung nun gleitet die bei *D* (Fig. 8) abgebrochene Quecksilbersäule in die graduirte Röhre und zeigt in dieser die Temperatur der betreffenden Wasserschicht an. Um den Einflufs des gewaltigen Wasserdruckes in grofsen Tiefen auf den Quecksilberstand in der graduirten Röhre unschädlich zu machen und zugleich das dünnwandige Gefäfs A gegen das Zerdrücken durch denselben zu schützen, ist das letztere von einem beinahe ganz mit Quecksilber gefüllten starkwandigen Gehäuse *B* (Fig. 8) umgeben. Oberhalb

Digitized by Google

dieses Quecksilbers befindet sich ein luftverdünnter Raum C, welcher das Steigen und Sinken desselben unter dem Einflusse des äufseren hydrostatischen Druckes gestattet. (Nach *Engineering*, 1879 Bd. 27 S. 97.)

Bestimmung des specifischen Gewichtes pulverförmiger Körper.

Mit einer Abbildung auf Tafel 38.

Der zu diesem Zweck von *F. Rüdorff* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 249 mitgetheilte Apparat mifst das durch den zu untersuchenden Körper verdrängte Volum Luft. Das Glasgefäfs n (Fig. 7 Taf. 38) von etwa 25^{cc} Inhalt ist durch einen engen, die Marke s tragenden Hals mit dem Gefäfse m von etwa 40^{cc} Inhalt verbunden, welches wieder in ein etwa 65^{mm} langes und 10^{mm} dickes Glasrohr mit dem Hahn t ausläuft. Das Gefäfs n trägt seitlich das Manometer r und oben eine aufgeschliffene Kappe mit dem Glashahn h.

Zur Anstellung eines Versuches wird das Manometer r zur Hälfte, das Gefäfs m nebst Rohr aber bis in das Gefäfs n mit Quecksilber gefüllt. Durch Oeffnen des Hahnes t wird nun das Quecksilber bis zur Marke s abgelassen, ein passendes Glasrohr in das Gefäfs n gebracht, die Kappe bei geöffnetem Hahn h fest aufgesetzt und dieser dann geschlossen. Nun wird durch Oeffnen des Hahnes t so lange Quecksilber abgelassen, dessen Volum durch Wägung bestimmt wird, bis das Manometer eine Druckverminderung von etwa $0^{at},5$ zeigt. Dann wird ein zweiter Versuch in derselben Weise gemacht, nur wird das Glasrohr in n mit der zu untersuchenden Substanz, deren Gewicht vorher ermittelt ist, gefüllt. Hierbei ist darauf zu achten, dafs der Stand des Quecksilbers im Manometer genau derselbe ist wie im ersten Versuch, so dafs also der Druck im Innern des Apparates in beiden Versuchen gleich ist. Aus zwei solchen zusammengehörigen Versuchen läfst sich das Volum der verdrängten Luft berechnen.

Bezeichnet man den Abstand der Quecksilberoberflächen im Manometer mit m, den von einem Barometer abgelesenen Luftdruck mit b, so ist $b - m = d$ der Druck, unter welchem sich die Luft im Apparat befindet. Ferner sei q das Volum des im ersten, q' das Volum des im zweiten Versuch abgelassenen Quecksilbers. Mit v und v' sei das gesammte Volum der Luft im ersten und zweiten Versuch bezeichnet. Das Volum des Röhrenabschnittes, in welchem das Quecksilber in dem einen Manometerschenkel steigt, sei x, dann verhält sich $v : (v + q - x) = (b - m) : b$ und $v' : (v' + q' - x) = (b - m) : b$.

Aus diesen beiden Gleichungen folgt, wenn man schliefslich $(b - m) = d$ setzt: $v - v' = \frac{(q - q')\,d}{m}$; $v - v'$ ist aber das Volum des zu untersuchenden Körpers. Es läfst sich dieses also aus den Werthen q, q', m und b berechnen.

Digitized by Google

Zur Bestimmung der Dampfdichte.

Mit einer Abbildung auf Tafel 36.

Um die Dampfdichte solcher Körper zu bestimmen, welche über 440° sieden oder Quecksilber angreifen, verwenden *V.* und *C. Meyer* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 2253) einen Apparat, welcher sich von dem früher (* 1879 231 330) beschriebenen namentlich dadurch unterscheidet, dafs das Gasentbindungsrohr *a* (Fig. 10 Taf. 36) jetzt nur einen Durchmesser von 1mm und eine Länge von 140mm hat. Von dem zu untersuchenden Körper wird nur so viel genommen, dafs der Dampf desselben nur etwas weniger als den halben Rauminhalt des Glasapparates *b* einnimmt. Arbeitet man mit Temperaturen bis 310°, so verwendet man in der früher angegebenen Weise als Heizflüssigkeit Wasser, Anilin, Diphenylamin u. dgl. Für höhere Temperaturen nimmt man ein Bleibad. Das dazu erforderliche Gefäfs besteht aus einer weiten eisernen Gasleitungsröhre *h*, die einen Cylinder von 24cm Höhe, 6cm Durchmesser und 4mm Wandstärke bildet und von dem eisernen Ringe *r* und 3 Füfsen getragen wird. Ist das Blei genügend hoch erhitzt, so bringt man das Gefäfs *b* mit dem aus starken Draht gefertigten Schutzapparat *s* versehen in das Bad, wirft, so bald die Temperatur einen festen Stand erreicht hat, das kleine Fläschchen mit dem zu untersuchenden Körper in das etwas Asbest enthaltende Gefäfs *b* und setzt den Pfropfen bei *d* auf. Das aus der Oeffnung *f* entweichende Gas fängt man in dem Mefscylinder auf, bringt diesen dann in ein gröfseres Gefäfs mit Wasser und liest ab, wenn das Wasser in beiden Gefäfsen gleich hoch steht.

Bezeichnet man nun mit *S* die Menge des Körpers, mit *t* die Zimmertemperatur, mit *B* den reducirten Barometerstand, mit *w* die Tension des Wasserdampfes, mit *V* das gemessene Luftvolum, so ergibt sich die Dichte:

$$D = \frac{S \times 760\,(1 + 0{,}003665\,t)}{(B - w)\,V \times 0{,}001293} = \frac{S\,(1 + 0{,}003665\,t) \times 587780}{(B - w)\,V}.$$

Die mitgetheilten Beleganalysen stimmen gut.

L. Pfaundler (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, * 1879 S. 165) beschreibt einen Apparat, mittels welchen nicht das Volum der verdrängten Luft, sondern die Druckzunahme bei unverändertem Volum gemessen wird. Das Verfahren scheint zwar etwas genauer zu sein als das eben beschriebene; es ist aber nicht so einfach als dieses.

J. W. Brühl (daselbst S. 204) zeigt, dafs es nicht rathsam ist, bei der Dampfdichte-Bestimmung in der Barometerleere höhere Temperaturen anzuwenden als 220°.

Digitized by Google

Bestimmung des Stickstoffes.

Mit einer Abbildung auf Tafel 36.

Zum Auffangen des nach *Dumas'* Verfahren freigemachten Stickstoffes verwenden *A. Fleischer* und *Nemes* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 451) einen Scheidetrichter *a* (Fig. 11 Taf. 36) von 200 bis 500^{cc} Inhalt, der unten mit einem zweimal durchbohrten Kork geschlossen ist. Die eine Bohrung trägt ein Glasrohr, welches durch einen Gummischlauch mit der Kalilauge enthaltenden Flasche *b* verbunden ist; das zweite Glasrohr *s* setzt den Behälter *a* mit dem Verbrennungsrohr in Verbindung. Durch Heben der Flasche *b* wird zunächst der Trichter *a* und das Glasrohr *s* mit Kalilauge gefüllt. Nun verdrängt man die Luft durch Kohlensäure aus der Verbrennungsröhre, verbindet dieselbe mit dem Glasrohr *s* und läfst den entwickelten Stickstoff in dem Behälter *a* aufsteigen. Nach beendigter Verbrennung treibt man auch den noch in der Röhre befindlichen Stickstoff durch Kohlensäure in den Apparat, läfst stehen, füllt die Schale *c* mit Wasser und fängt den Stickstoff in bekannter Weise in einer Mefsröhre auf.

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation.

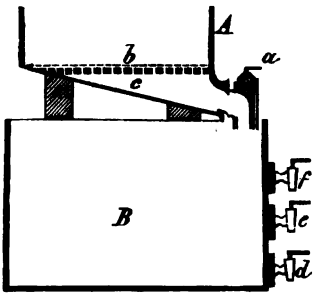
(Fortsetzung des Berichtes S. 243 dieses Bandes.)

Mit Abbildungen.

F. Schuster-Prieborn [1] erinnert daran, dafs bei keinem bekannten Maischverfahren die Malzstärke einer Temperatur ausgesetzt wird, bei welcher die eigentliche Kleisterbildung erfolgt. Bei der jetzt angewendeten Maischtemperatur von höchstens 60° genügt zwar zur Verzuckerung von 100^{k} Kartoffeln die Diastase von 2^{k} Grünmalz statt der früher erforderlichen 4 bis 5^{k}, so dafs der Verlust weniger merkbar wird. Um jedoch auch diese Malzmenge auszunutzen, mufs die Diastase von der Stärke getrennt zur Anwendung gebracht werden, während letztere erst nach erfolgter Verkleisterung der Hauptmaische zugesetzt wird. Nimmt man auf 1000^{l} Gährraum 800^{k} Kartoffeln mit 20 Proc. Stärke und hierfür 16^{k} Gerste oder 24^{k} Grünmalz, von welchen 8^{k},7 zu Hefe verwendet werden, so bringt man die übrigen 15^{k},3 Malz in das Gefäfs *A* mit einem feinen Siebboden *b* und einem grofslöcherigen *c*. Da unter obigen Verhältnissen 80^{l} Maischwasser verwendet werden können, so werden hiervon zunächst 40^{l} mit dem Malz in dem Gefäfs *A*

[1] *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1879 S. 32.

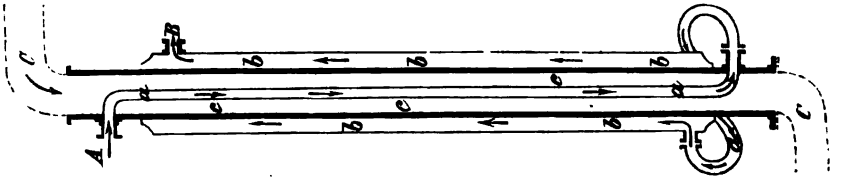
Digitized by Google



gut gemischt; die erhaltene milchige Flüssigkeit wird durch Oeffnung des Hahnes *a* in das Gefäfs *B* abgelassen. Die zurückbleibende Masse wird nochmals mit 25l, dann mit 15l Wasser in gleicher Weise behandelt, die Diastaselösung nach dem Absetzen der Stärke aus den drei Hähnen *d*, *e* und *f* abgelassen und mit den Malzrückständen aus dem Gefäfse *A* in den Vormaischbottig gegeben; die in dem Gefäfs *B* zurückgebliebene Malzstärke wird auf 75 bis 80° erhitzt und nach erfolgter Verkleisterung der Hauptmaische im Vormaischbottig zugegeben. Die bisher als nicht gelöst angegebenen Stärkemengen dürften sich nach dieser Behandlung des Malzes wesentlich verringern.

Will man dieses Verfahren nicht anwenden, so nimmt man für 3t Kartoffeln 250l Maischwasser, dem sofort 15k Malz zugesetzt werden; 25k Malz werden nach 30 Minuten langem Maischen und die letzten 25k Malz nach weiteren 20 Minuten zugesetzt. Während des Maischens wird die Temperatur auf 57 bis 58° gehalten, gegen Ende kann sie auf 59 bis 60° steigen. Die Mischung ist dann in einer Stunde beendigt.

Um zu verhüten, dafs die ausgeblasene Masse mit einer zu hohen Temperatur in den Maischbottig gelange, versieht *Schuster* das Ausblaserohr des Henze-Dämpfers mit einer Kühlvorrichtung. Das Ausblaserohr *c* ist 2m lang und hat einen inneren Durchmesser von 85mm,



das Rohr *a* von 40 und der Mantel *b* von 130mm. Das Kühlwasser tritt bei *A* in das Rohr *a* ein und fliefst bei *B* wieder ab, während die gedämpften Massen bei *C* eintreten. Das Ausblasen von 3t Kartoffeln erfordert 60 bis 75 Minuten.

Delbrück[2] berichtet über Versuche mit diesen von *Schuster-Prieborn* vorgeschlagenen geringen Malzmengen bei der Malztemperatur von

Maischmenge Stärke	572k		411k	
Davon sind:	k	Proc.	k	Proc.
Unaufgeschlossen	25,0	4,4	10,0	2,4
Zu Alkohol geworden	399,3	69,7	298,0	72,5
Unvergohren	68,3	11,9	50,0	12,2
Unbestimmbar	79,8	14,0	53,0	12,9
1k Stärke gab Alkohol . Literproc.	49,9		51,8	
Reinlichkeitscoëfficient	83,3		85,0	

[2] *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1878 S. 25 und 37.

Digitized by Google

höchstens 60° und der früher von ihm vorgeschlagenen 20 Minuten Maischdauer, um die Diastase für die Nachgährung wirksam zu behalten. Zwei Versuche ergaben die in vorstehender Tabelle eingetragenen Resultate. Beim ersten Versuch wurden ein eisernes Dämpffafs, Quetschwalzen und Kühlschiff, sowie theilweise kranke Kartoffeln, beim zweiten ein Henze-Dämpfer und Vormaischbottig mit Wasserkühlung verwendet. 20cc vergohrene Maische erforderten 1cc,8 Normalnatron entsprechend 3,6° *Lüdersdorff*.

Röhr[3] meint auf Grund einer längeren Versuchsreihe, dafs dieses letztere Verfahren keinen Vortheil biete, da die Schlämpe so viel an Nährwerth verliere, als an Gerste gespart werde.

Vergleichende Versuche über *Dünnmaischung* gegenüber der jetzt gebräuchlichen Dickmaischung haben *M. Märcker* und *P. Behrend*[4] angestellt. Als Beispiel mögen nur folgende Versuche angeführt werden:

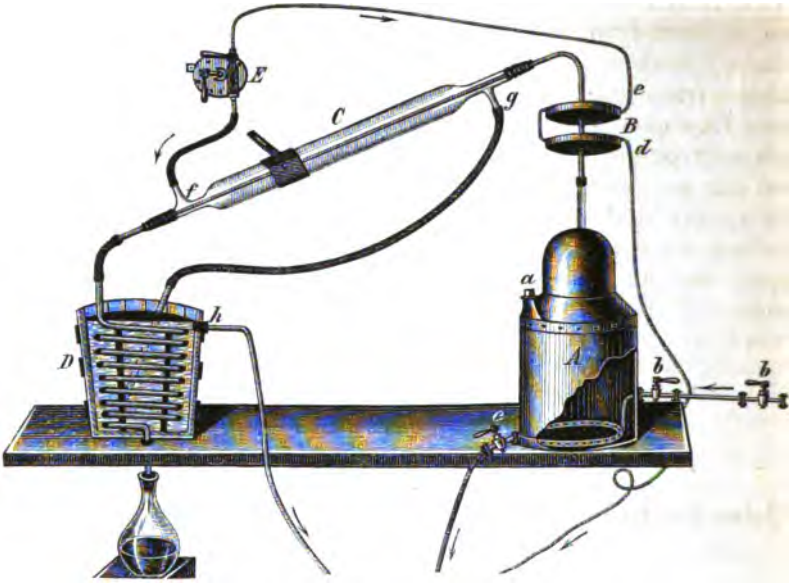
	Normalbottig	Dünnmaischen I	Dünnmaischen II
Concentration der Maische	20,1	10,0	10,0° S
Anstelltemperatur	15	25	22,5°
Vergährung nach 24 Stunden	14,0	0,8	1,0° S
Höchste Temperatursteigung	16	6	7°
Oxymeter der vergohrenen Maische	2¼	2½	2½°
Schliefsliche Vergährung	2,1	0,8	0,9° S
Reinlichkeit der Gährung (Proc.)	92,3	84,7	86,9
1k Stärke gab Alkohol (Lit.-Proc.)	59,3	56,6	56,2
Proc. der theoretischen Ausbeute	82,7	78,9	78,4
Vol.-Proc. Alkohol aus der Maische	9,8	5,0	4,8
Ende der Gährung nach Stunden	60	20	20.

Durch diese umfassenden Versuche haben sich alle auf die Vortheile der Dünnmaischung gesetzten Erwartungen als trügerisch erwiesen. Es gelang trotz der verschiedenartigsten Abänderungen der Versuche auch in keinem einzigen Falle, die durch die Dickmaischung nach dem durch unsere Steuergesetzgebung ausgebildeten Verfahren erzielten Erträge zu übertreffen, oder auch nur an dieselben heranzukommen. Daher liegt es in dem eigenen Interesse der Spiritusindustrie, bei dieser Steuergesetzgebung zu verharren und nicht durch eine ihre Interessen schädigende Steuerreform in falsche Bahnen gelenkt zu werden.

Bestimmung des Alkoholgehaltes der Maischen. *P. Behrend*[5] empfiehlt zu diesem Zweck in das etwa 8l fassende Kupfergefäfs *A* durch die kleine, mittels einer Schraube verschliefsbare Oeffnung *a* 2l vergohrene Maische zu bringen. Nun läfst man durch Oeffnen der Hähne *b* durch das kreisförmig gebogene, mit vielen Oeffnungen versehene Rohr Dampf einströmen. Die entwickelten Gase geben in den beiden aus Messingblech angefertigten *Pistorius*'schen Becken *B* einen grofsen Theil ihres Wassers ab, gehen dann in den Glaskühler *C*, wo sie sich meist völlig

[3] *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1878 S. 123.
[4] *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1878 S. 211.
[5] *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, *1878 S. 216.

Digitized by Google



verdichten; doch ist zur Vorsicht noch eine Kühlschlange *D* vorgelegt, so dafs sich das völlig abgekühlte Destillat in der untergesetzten Literflasche sammelt. Aus dem Hahn *E* läfst man nach den Becken *B* soviel Wasser durch das Rohr *e* zufliefsen, dafs es aus *d* heifs abläuft. Das Kühlwasser tritt durch das Rohr *f* in den Kühler *C*, fliefst durch *g* zur Schlange *D* und durch das Rohr *h* wieder ab. Ist fast 1^{l} überdestillirt, so füllt man bis zur Marke auf und bestimmt den Alkoholgehalt mittels Alkoholometer. Die zurückgebliebene Maische läfst man durch den Hahn *c* abfliefsen.

Apparat zum Abdampfen von Salzlösungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Um die Wärme der nach dem Schornstein abziehenden Feuergase auszunutzen, schlägt *F. Köppen* in Stafsfurt (* D. R. P. Nr. 3997 vom 17. Juli 1878) vor, durch dieselbe Salzlösungen und andere Flüssigkeiten abzudampfen. Zu diesem Zweck theilt sich der vom Dampfkessel *A* (Fig. 8 bis 10 Taf. 35) oder einer entsprechenden anderen Feuerung abgehende Rauchgaskanal in zwei Arme *a* und *b*, die durch entsprechende Schieber verschlossen werden können. Der Kanal *a* führt direct in den Schornstein *D*, der Kanal *b* führt die Gase in den Verdampfungsapparat *C* und von hier durch das Rohr *e* in den Schornstein. Der

Digitized by Google

cylindrische Behälter *C* ist oben durch die flache Pfanne *F* geschlossen, in deren durchlöcherten Boden die an beiden Seiten offenen Blechröhren *f* stecken, durch welche die abzudampfende Flüssigkeit in den Abdampfraum eintritt und an den Seilen *g* herunterfliefst. Die concentrirte Flüssigkeit wird durch den Hahn *h* abgelassen. Die Verdampfung soll noch gefördert werden durch Einsetzen der Blechrohre *m*, welche von den an einem Ringe befestigten Stäben *l* getragen werden. Der Zufluſs der abzudampfenden Lösung aus dem Behälter *F* wird durch Stellung des Hahnes *q* geregelt. Damit keine Luft von aufsen eintreten kann, sind die Einflufsöffnungen *f* mit den Stricken *g* durch Glasglocken *E* (Fig. 9 und 10) bedeckt, die einen seitlichen Ausschnitt *p* zum Eintritt der Flüssigkeit hat. Zur Vervollständigung des Apparates ist noch die Reinigungsthür *o* und das Fenster *n* angebracht.

Ueber das Brennen von Thonwaaren, Kalk, Cement und Gyps.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Feldofen. Bekanntlich haben die gewöhnlichen sogen. Feldöfen den Nachtheil, dafs sie viel Brennstoff erfordern und wenig oder keine guten Ziegelsteine geben. *W. Bull*[1] hat nun einen neuen Feldofen zum Brennen von Ziegelsteinen construirt, welcher diese Fehler theilweise vermeidet. Derselbe ist ohne Gewölbe und ohne Schornstein und, falls er im Lehmboden angelegt wird, auch ohne Seitenwände; sandiger Boden erfordert jedoch gemauerte Seitenwände. Der ganze Ofen besteht aus einem wo möglich in die Erde eingeschnittenen, etwa 50m langen Kanal, der seiner ganzen Länge nach im Verhältnifs 1 : 7 oder 1 : 8 nach hinten ansteigt, daher statt des Schornsteines am oberen Ende lediglich eine entsprechende Oeffnung in der die eingesetzten Steine bedeckenden Schicht hat, welche zur Regelung des Zuges vergröfsert oder verkleinert werden kann. Vor dem unteren Ende des Ofens ist, wie auf Taf. 37 der Längsschnitt Fig. 1 und der Querschnitt Fig. 2 zeigen, eine Stirnwand mit Rostfeuerungen *b* und Aschenfall *a* vorhanden, auf welchen das Feuern begonnen wird, um es dann durch die Heizlöcher *c* fortzusetzen; aufserdem wird auch beim Einsetzen der Steine an verschiedenen Stellen Kohlengrus eingeschüttet. Die Heizschächte bilden quer durch den Ofen sich erstreckende Spalten *d*, welche von hindurchragenden Steinen *e* unterbrochen sind, wie der Querschnitt Fig. 3 zeigt. Auf die Ofensohle sind der Längsrichtung nach drei Steinschichten *f* flach auf einander gelegt, welche aufser den Spalten *d* auch Längskanäle *r* zwischen sich frei lassen, die als

[1] *Deutsche Töpfer- und Zieglerzeitung*, *1877 S. 108.

Digitized by Google

Feuerzüge dienen. Die Steine sollen (wie Fig. 1 allerdings nicht erkennen läfst) hochkantig und fast alle in der Längsrichtung gesetzt werden, um dem Vorschreiten des Feuers möglichst wenig Widerstand entgegenzusetzen; die Zwischenräume *s* sind mit Kohlengrus gefüllt. Statt des Gewölbes werden die gesetzten Steine mit flach gelegten Ziegelsteinen und einer Schicht Lehm, Sand und Asche abgedeckt.[2]

Ziegelofen von A. Morand.[3] Der lange, gerade Brennkanal wird durch Querwände in eine Anzahl Kammern getheilt, deren Gewölbe wie bei dem Ringofen mit Heizlöchern versehen sind. Die Hitze der gebrannten Steine wird den frisch eingesetzten durch Kanäle zugeführt, die feuchten Gase werden direct zum Schornstein abgeleitet, so dafs sich an den frischen Steinen kein Niederschlagswasser absetzen kann. — Der Ofen ist in der Anlage offenbar theurer als ein Ringofen gleicher Leistungsfähigkeit, ohne aber eine gleich gute Ausnutzung des Brennmaterials zu erreichen als dieser. Derselbe wird daher in Deutschland wohl kaum Eingang finden.

Ziegelbrennofen von A. Thiele, Götjes und Schulze in Bautzen (*D. R. P. Nr. 1216 vom 21. October 1877). Wie Durchschnitt und Grundrifs Fig. 4 und 5 Taf. 37 darstellen, besteht dieser continuirliche Ofen aus neben einander und gegenüber liegenden Kammern *A* bis *D* mit Rostfeuerung *r*. Seitlich davon befinden sich die durch Abhitze erwärmten Trockenräume *E*. Die Feuergase treten vom Rost *r* aus über und durch die Feuerbrücke *i* in die Heizkammer ein, durch die im Boden befindliche Oeffnungen *b* in die unter der Sohle der Kammern angebrachten Kanäle *a*, gelangen durch die andere Oeffnung *b* in die gerade oder schräg gegenüber liegende Kammer, wärmen hier die frisch eingesetzte Waare bis auf Dunkelrothglut vor, entweichen durch die Oeffnung *d* und werden durch die Kanäle *e* und *f* in die unter der Sohle des Trockenraumes *E* befindlichen Heizkanäle *g* geleitet, um schliefslich durch *h* zum Schornstein *F* abgeführt zu werden. Die Stellung der Schieber *c* geschieht vom Heizerstande *G*, die der Schieber im Kanal *a* vom Raum *H* aus, von welchem aus auch die Füllung und Entleerung des Ofens erfolgt. In der Decke angebrachte Oeffnungen gestatten die Beobachtung des Brandes.

Der Ofenbetrieb gestaltet sich in folgender Weise. Ist der Inhalt der Kammer *A* gar gebrannt, so wird die bereits vorgewärmte Kammer *B* angeheizt und die Feuergase werden nach *C* geleitet, um die hier frisch eingesetzte Waare vorzuwärmen; die Kammer *C* wärmt dann *D* vor, diese wieder *A* u. s. f.

Nach gef. Mittheilung erfordert der Bau jeder Kammer etwa 160^{cbm} Mauerwerk und 3^{t},5 Eisentheile. Ein in Freinsheim ausgeführter Ofen

[2] Vgl. die Oefen von *Bournes* (*1825 **17** 463) und von *Hilke* (*1863 **170** 99).
[3] *Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung*, *1877 S. 27.

Digitized by Google

soll sich sehr gut bewähren, namentlich einen vollkommen gleichmäfsigen Brand geben. Der Ofen wird zwar etwas mehr Brennstoff erfordern als der Ring- und Kanalofen, dafür aber auch reinfarbigere Steine liefern, als bei gewöhnlicher Streufeuerung möglich ist. Dem Princip nach erinnert der Ofen an die Constructionen von *Hand* (* 1858 150 408), *H. Schwarz* (1859 151 270) und den Ofen in Algerton (* 1859 153 24).

Zum Ringofenbetrieb. Nach *A. Eckhart*[4] hängt von der Art und Weise, wie die Heizschächte im Ringofen gesetzt werden, im Wesentlichen auch die Erzielung eines guten Brandes ab. Taf. 37 Fig. 6 zeigt den Querschnitt, Fig. 7 den Schnitt in der Zugrichtung des Ofens und Fig. 8 den Horizontalschnitt eines bewährten Heizschachtes. Derselbe hat in der Querrichtung des Ofens eine lichte Weite von 16cm, in der Zugrichtung von 26cm und wird innerhalb eines sogen. Blattes, d. h. des Einsatzes einer den Querschnitt des Ofens ausfüllenden Steinschicht eingebaut, mit welcher er gleichzeitig aufgeführt wird. Bei Verwendung von Stückkohlen sind weniger Auskragungen erforderlich als bei Grus, so dafs man etwa die mit *a* bezeichneten Steine fortlassen kann. Bei nicht schlackender Kohle brauchen die Schächte auf dem Herde des Ofens nicht erweitert zu werden. Derartige Heizschächte stehen im Feuer sehr fest und gestatten dem Brenner, durch die bei *b* (Fig. 8) bleibenden Oeffnungen bis auf die Sohle des Ofens hinabzusehen.

Nach *F. Hoffmann*[5] sind die Heizschächte mit Rücksicht auf die Natur des Brennstoffes verschieden einzurichten. Für Feuerungen mit Kohle mufs man den Seitenwänden möglichst viele Auskragungen geben (Fig. 9 Taf. 37), d. h. man mufs einzelne Steine in dem Heizschacht hervorragen lassen, damit die Kohle auf denselben in allen Höhen des Heizschachtes liegen bleibt und nicht direct auf die Ofensohle hinabfällt. Bei Torffeuerung sind nur einzelne Absätze nöthig, weil von diesem Brennmaterial seiner geringeren Heizkraft wegen einerseits überhaupt gröfsere Mengen in jedes Heizloch eingeworfen werden, so dafs dasselbe sich mit demselben mehr füllt, andererseits weil Torf stets locker liegt und daher auch bei gröfserer Anhäufung der Luft genügenden Durchgang gestattet, was bei Kohle keineswegs der Fall ist. Die gröfsere Weite im unteren Theil der Heizschächte hat den Zweck, der sich nach und nach ansammelnden Asche genügenden Raum zu gewähren. Zur Beförderung des Zuges werden die zu einer Längsreihe gehörenden Heizschächte an der Ofensohle durch Längskanäle verbunden und es wird vor jedem Fuchs ein etwas weiterer und höherer Kanal quer durch die Abtheilung gesetzt.

In zwei Ringöfen zu Siegersdorf haben sich permanente Heizschächte sehr gut bewährt; Fig. 10 und 11 Taf. 37 zeigen Durchschnitt

[4] *Deutsche Töpfer- und Ziegelzeitung*, 1878 S. 233.
[5] *Deutsche Töpfer- und Ziegelzeitung*, 1877 S. 413.

Digitized by Google

und Grundrifs derselben. Sie sind der Höhe nach abwechselnd aus zwei längs- und zwei quergesetzten feuerfesten Steinen aufgebaut und durch etwa 15cm weite Längskanäle *a* mit einander verbunden, die mit hohen engen Schürgassen zu vergleichen sind und nur bei den Thüröffnungen *b* unterbrochen wurden, um hier mit dem Schubkarren in den Ofen einfahren zu können. Nach *C. Hotop*[6] geht das Einsetzen der Steine bei vorhandenen Heizschächten rascher, namentlich halten sie Schlacken und Asche vollständig zurück, so dafs eine völlige Reinheit der Steine erzielt wird. Obgleich diese Schächte fast 20 Procent des Ofeninhaltes beanspruchen, hat ein damit versehener Ofen doch in einem Jahre 2,5 Millionen Verblendsteine, 65 000 ordinäre Steine und 85 000 feuerfeste Steine geliefert.

Seit einiger Zeit finden die sogen. *Papierschieber* immer mehr Beifall. Statt der gewöhnlichen Schieber aus Eisenblech wird nämlich mittels Mehlkleister und ordinärem Tapetenpapier eine an dem Gewölbe, dem Seitenmauerwerk, den aufgestellten Steinen und der Ofensohle festgeklebte Papierwand hergestellt, welche die einzelnen Ofenkammern trennt. Soll sie fallen, so wird einfach ein unten an die Papierwand befestigter Bindfaden angezogen, worauf die durch die entstandene Oeffnung nach drängenden Verbrennungsgase bald die letzten Papierreste verzehren. Wie sich Referent überzeugt hat, sind die Kosten verschwindend gegen die Vortheile derselben, indem durch Fortfall der Schlitze nicht nur der Bau des Ofens vereinfacht und die Haltbarkeit desselben erhöht, sondern auch wesentlich an Raum gewonnen wird, so dafs jede Kammer bis etwa 1000 Steine mehr faſst als bei Anwendung der Eisenschieber.

Schmauchkanäle. Wird beim Betriebe des Ringofens der Schieber früher herausgezogen, als bis die Steine in der letzten Ofenabtheilung völlig trocken sind, oder enthalten die Feuergase schon an sich viel Feuchtigkeit, so wird sich diese an der Oberfläche der kalten Steine der nächstfolgenden Ofenabtheilung niederschlagen. Die Steine können hierdurch nicht nur aufgeweicht werden, es setzt sich an dieselben auch Rufs und Flugstaub ab. Nach *H. Seger* und *F. Hammerbacher*[7] enthielten die Feuergase aus einem Porzellanofen, der mit trockenem Holz geheizt wurde, 15,4 und 17,9 Vol.-Proc. und beim Gutbrand des Gasofens der Berliner Porzellanfabrik 7,8 und 9,7 Vol.-Proc. Wasserdampf, entsprechend einem Thaupunkt von 59 bis 42°. Das daraus verdichtete Wasser enthielt:

---

6 *Notizblatt des Vereines zur Fabrikation von Ziegeln*, 1878 S. 74.
7 *Zeitschrift für Thonindustrie*, 1878 S. 192.

Digitized by Google

Bestandtheile in 1l Wasser	Gutbrand im		Verglühbrand im Gasofen	
	Holzofen	Gasofen		
	4. Mai	16. Mai	10. Mai	11. Mai
Chlorwasserstoff	39mg	114mg	174mg	133mg
Schwefelsäure	153	384	318	408
Phosphorsäure	73	—	—	—
Eisenoxyd und Thonerde	8	17	22	—
Kalk	11	39	62	—
Magnesia	8	18	20	—
Kali	38	37	96	—
Natron		106		
Chlorammonium	—	47	128	—

Dafs diese Stoffe schädlich auf Form und Farbe der Thonwaaren einwirken können, liegt auf der Hand. Dieser Uebelstand wird am besten durch sogen. Schmauchkanäle oder Hitzeleiter vermieden (* vgl. 1876 221 428). Man unterscheidet je nach der Lage obere und untere Schmauchkanäle. Wie auf Taf. 37 der Grundrifs Fig. 12 und der Querschnitt Fig. 13 veranschaulichen, besteht der obere Hitzeleiter *A* aus einem ringförmigen Kanal, der etwa in der Höhe des Gewölbes des Ofenkanales angebracht ist, aber weder mit dem Brennkanal des Ringofens, noch mit dem Schornstein in Verbindung steht. Sind z. B. die in Kammer *11* eingesetzten Steine auszuschmauchen, so werden dieselben zwischen zwei Schiebern eingeschlossen, dann die Heizlöcher der Ofenabtheilung *1*, welche gerade entleert wird, und die der Abtheilung *11* durch Blechkapseln oder Ueberführungskasten *C* mit den Oeffnungen des Hitzeleiters *A* (Fig. 13) in Verbindung gesetzt, während die Rauchglocke *a* von Abtheilung *11* gezogen wird, so dafs die heifse Luft aus Abtheilung *1* die frischen Steine in *11* rasch und völlig austrocknet.

Um auch die unteren Steine vollkommen auszutrocknen, legt man nach *F. Hoffmann*[8] in der Nähe der unteren Ofensohle, am besten zwischen den Fundamenten der äufseren doppelten Ofenmauer, einen ebenfalls ringförmig in sich selbst zurückkehrenden Kanal *H* (Fig. 14 Taf. 37) an, welcher ebenfalls mit dem Inneren des Ofens zeitweise in Verbindung gebracht wird. Wird der die Oeffnungen *o* des unteren Schmauchkanales *H* verschliefsende Deckel in der Thüröffnung einer Ofenabtheilung entfernt, die vordere Oeffnung der Thür in der schrägen Strebewand mit einer Verschlufsplatte *t* verschlossen, der obere Theil der Schildwand in der Thüröffnung derjenigen Abtheilung, aus welcher man die Luft entnehmen will, entfernt, so tritt die warme Luft in der Richtung des Pfeiles *a* in den Kanal *H*, gelangt durch diesen bis zu der mit frischen Steinen besetzten Abtheilung und tritt in der Richtung

[8] *Töpfer- und Zieglerzeitung*, *1878 S. 10 und 17. Vgl. *Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1878 S. 70.

Digitized by Google

des Pfeiles *b* durch die am Boden der dortigen Schildwand gelassene Oeffnung in dieselbe hinein.

Aehnlich ist das Schmauch- und Vorwärmsystem von *A. Dannenberg* in Wittenberg (* D. R. P. Nr. 3193 vom 6. März 1878).

Continuirlicher Ziegelofen von *R. Lancaster* in Leeds (* D. R. P. Nr. 3026 vom 5. Januar 1878). Wie aus Fig. 15 bis 17 Taf. 37 in Grundrifs und Durchschnitten zu entnehmen ist, besteht dieser Ofen aus den beiden parallel laufenden Kammerreihen *A* und *B*, deren Anordnung im Wesentlichen einem an der einen Seite offenen Ringofen entsprechen. Diese nicht gerade glücklich zu nennende Anlage scheint namentlich deshalb gewählt zu sein, um zwischen beiden Kammerreihen den Gang *C* zu gewinnen, von welchem aus die zu brennenden Ziegel, Backsteine u. dgl. durch die Oeffnungen *d* in die Kammern eingesetzt werden; nach dem Brennen werden diese durch die nach aufsen führenden Thüren *e* wieder herausgenommen. Unter der Ofensohle liegt der Kanal *a*, welcher die durch die Seitenkanäle *b* und *c* angesaugten Rauchgase in den Schornstein *D* abführt. Jeder dieser Rauchkanäle ist mit einem Schieber versehen, der mittels Kurbeln *r* von der Decke des Ofens aus geöffnet und geschlossen werden kann.

Soll der Ofen in Betrieb gesetzt werden, so wird zunächst die erste Kammer von den nach aufsen führenden Oeffnungen *i* geheizt, dann wird wie beim gewöhnlichen Ringofenbetrieb durch die in der Decke befindlichen Oeffnungen *o* (Fig. 17) Kohlengrus eingestreut. Ist der Brennprocefs bis zur letzten Kammer von *B* gelangt, so läfst man die Feuergase durch die im Boden befindlichen Oeffnungen *g*, den Kanal *h* und die Oeffnungen *f* nach *A* gehen, um hier das eingestreute Brennmaterial wieder in Brand zu setzen.

Kanalöfen. Der Kanalofen von *O. Bock* (* 1875 216 200) hat sich an einigen Orten nicht bewährt; namentlich machte das Vorschieben der Wagen so grofse Schwierigkeiten, dafs z. B. beide in Hannover gebaute Kanalöfen wieder aufser Betrieb gesetzt sind; andere gaben dagegen wieder befriedigende Resultate.[9]

Ein bei *Fikentscher* in Zwickau gebauter Ofen mit $1^m,5$ breitem und $1^m,25$ hohem Brennraum hat einen 55^m langen Kanal und als Schiebevorrichtung eine liegende hydraulische Presse. Bei der Feuerung durch Einstreuen stellte sich der Brennstoffverbrauch etwa ebenso hoch wie beim Ringofen. Seit Ende d. J. 1875 ist der Ofen mit Gasfeuerung eingerichtet, die zwar etwa 50 Proc. mehr Brennstoff erfordert, trotzdem beibehalten wurde, weil sie die Herstellung gesinterter Klinker ermöglicht. Bezüglich der Reparaturen hat sich gezeigt, dafs die Eisentheile, wie Schienen, Sandrinnen u. dgl., kaum einer Abnutzung unterworfen sind; auch der Ofen selbst verspricht lange Dauer. Die gufseisernen Brennwagen haben von vornherein immer leicht eine gewisse Spannung, und es ist nicht zu verwundern, dafs fast bei jedem Wagen nach kurzer Zeit in der äufseren Rippe sich ein Sprung zeigte. Dieser

9 *Thonindustriezeitung*, 1877 S. 84. 1878 S. 340. *Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1878 S. 62.

Digitized by Google

Sprung wurde durch ein Stück Flacheisen mit einigen Nieten ausgebessert; seitdem hat sich nichts wieder an den Wagen gezeigt, was irgend zu einer Reparatur Veranlassung geben könnte. Wesentlich ist aber, dafs die Rinnen voll Sand erhalten werden, weil sonst eine Erhitzung des Eisens stattfinden würde, welche das Eisen zerstören und zu Sprüngen Veranlassung geben könnte. Die hydraulische Presse hat sich als Schiebevorrichtung sehr gut bewährt, da ein Mann ohne grofse Anstrengung in etwa 10 Minuten den Wagenzug um eine Wagenlänge fortschieben kann und sich bis jetzt noch keine Betriebsschwierigkeiten gezeigt haben.

Ein in Dingelstädt erbauter Ofen hat bei 45^m Länge einen nutzbaren Querschnitt von 1,56 zu $1^m,5$. Die ganze äufsere Breite des Ofens ist am Boden $4^m,84$ und auf der Platform $3^m,6$, die ganze Höhe beträgt $3^m,49$. Die Verankerung ist durchweg mittels Stangen von Rundeisen ausgeführt, welche horizontal 4 Steinschichten unterhalb der Platform durch das Gewölbe des Ofens gelegt und aufsen verschraubt sind; nur der Brennraum ist aufserdem noch mit verticalen, aus alten Eisenbahnschienen hergestellten Verankerungen versehen worden. Diese Schienen sind im Fundament des Ofens vermauert und an ihren oberen Enden mit den Querankern verbunden. Die aus Schmiede-Façon- und Flacheisen construirten Wagen haben eine Breite von $1^m,5$ und eine Länge von $2^m,0$, sind mit dünnen Blechtafeln abgedeckt, die mit zwei Ziegelsteinschichten bemauert sind, und werden mit 850 bis 1000 Ziegelsteinen beladen. Durch diese Abänderungen ist bei fast gleichen Anlagekosten eine wesentlich gröfsere Leistungsfähigkeit, längere Brennzeit und dadurch ein besseres Product erzielt worden.

Immerhin wird der Kanalofen überall da, wo es sich um Massendarstellung gewöhnlicher Steine handelt, den Ringofen nicht verdrängen; dagegen ist er zur Gasfeuerung offenbar besser geeignet als dieser.

Ueber Temperaturen in den Ultramarin-(Muffel-)Oefen und neues Pyrometer von Dr. E. Büchner in Pfungstadt.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

Ueber die bei dem Brennen des Ultramarins in Muffelöfen auftretenden Temperaturen und Gase hat meines Wissens erst *F. Fischer* (1876 221 469) ausführlicher berichtet, und wenn ich mir erlaube, auch die von mir in dieser Richtung hin angestellten Versuche hiermit der Oeffentlichkeit zu übergeben, so will ich damit doch keineswegs diese Untersuchungen als etwas Abgeschlossenes hinstellen. Es sollen dieselben, hauptsächlich die Temperaturbestimmungen, mehr dazu dienen, um Vergleiche mit den *Fischer*'schen Bestimmungen anzustellen.

Bei den Temperaturbestimmungen ist es begreiflicher Weise nicht möglich, alle gemachten Messungen anzuführen, und wurden deshalb aus den angestellten 753 Beobachtungen die Mittel gezogen. Nachstehende Tabelle gibt diese Zusammenstellung und Fig. 1 Taf. 38 eine graphische Aufzeichnung.

Digitized by Google

1) Stunden nach dem Anstecken.

4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	16	24-26	26-28	28-30	32-34	35-37	48-50	50-52	52-54	54-56
322	374	418	510	497	556	727	705	715	736	767	860	900	850	890°
Zahl der gemachten Beobachtungen														
13	19	17	30	10	7	12	35	25	7	22	17	40	30	10

2) Stunden nach Schluſs.

2-4	4-6	6-8	8-10
860	830	810	810°
Zahl der gemachten Beobachtungen			
5	12	36	15

3) Tage nach Schluſs.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
660	510	440	380	350	310	280	260	235	200	195	160	150	130	125	120	100	85°
Zahl der gemachten Beobachtungen																	
62	71	42	63	65	51	29	24	28	12	12	25	11	3	7	3	3	4

Zahl aller gemachten Beobachtungen = 753.

Während nun *F. Fischer*, die für den Ultramarinproceſs erforderliche Temperatur zu etwa 700° angibt, komme ich bei meinen Beobachtungen zu 850 bis 900°, indem die eigentliche Reaction zwischen der 50. und 54. Stunde liegt.

Die Temperaturmessungen selbst wurden ausschlieſslich mit einem *F. Fischer*'schen Calorimeter (* 1877 225 468) ausgeführt. Versuche mit dem Graphitpyrometer von *Steinle und Hartung* fielen nicht befriedigend aus; bei Temperaturen über 650° wird es unsicher, und bei längerem Gebrauche versagte es selbst bei bedeutend niederen Temperaturen den Dienst. Am Schluſs erlaubte ich mir einige vergleichende Messungen dieses Pyrometers mit dem Calorimeter einerseits und mit einem Quecksilberthermometer andererseits aufzuführen (vgl. 1878 230 319).

Die Messungen mit dem Calorimeter selbst, so genau dieselben auch sind, leiden aber an dem Fehler, daſs sie höchst umständlich sind; abgesehen davon, daſs die Cylinder immer mindestens 10 bis 15 Minuten im Ofen bleiben muſsten, benöthigte eine Bestimmung auch immer zwei Personen, da die Cylinder bis in die Mitte des Ofens, also etwa 2^{m} hinein geschoben werden muſsten. So bedeutsam nun auch diese Temperaturbestimmungen für den richtigen Verlauf des Brennens gewesen sind, so muſsten dieselben aus eben angeführten Gründen doch wieder eingestellt werden.

Digitized by Google

Ich habe mir nun ein Pyrometer construirt, von welchem ich mir nach bis jetzt angestellten Vorversuchen das günstigste Resultat versprechen darf; es wird für die meisten Fälle in der Technik ausreichen. Die Beschreibung desselben soll weiter unten erfolgen, da ich im Anschluſs an die Temperaturbestimmungen erst Einiges über die entweichenden Gase erwähnen möchte.

Die zeitweilige Bestimmung der bei dem Ultramarinproceſs entstehenden Gase kann meines Erachtens nach für den Gang des Brennens nur von der gröfsten Wichtigkeit sein, aber auch nur dann, wenn man einzig und allein die aus der brennenden Ultramarinmasse sich bildende Gase, also rein von den Feuergasen, unter Händen hat. Hierin liegt aber die Hauptschwierigkeit. Wenngleich es mir nun gelungen ist, durch eine besondere Ofenconstruction diese Gase gesondert von den Feuergasen aufzufangen, so bin ich heute leider doch noch nicht in der Lage, richtige quantitative Analysen anführen zu können. Aus qualitativer Untersuchung erwähne ich jedoch das Auftreten von CO_2, H_2S, C_nH_n, (COS?), SO_2 und SO_3. Nach dem Schluſs des Ofens tritt vorherrschend und späterhin ausschlieſslich SO_3 auf. Neuerdings habe ich jedoch auch in den gewöhnlichen Muffelöfen das öftere Auftreten von schwefelsaurem Ammoniak festgestellt, welcher sich dann an den kälteren Theilen des Ofens in hübschen Nadeln anlagert. Mit meinem Urtheil über die Bildung desselben will ich für heute noch zurückhalten.

Was nun das Pyrometer anbelangt, so beruht dasselbe auf der Schmelzbarkeit von Metallen und Legirungen. Der Apparat ist in Fig. 2 bis 4 Taf. 38 abgebildet. Senkrecht durch die Mitte des Ultramarinofens, also durch die Masse, geht ein Rohr aus gutem feuerfestem Material, von etwa 5 bis 8^{cm} lichter Weite. An dasselbe ist oben ein eiserner Träger befestigt und an diesem wiederum der eigentliche Apparat (Fig. 2) angeschraubt. Letzterer trägt den verschiebbaren Wagebalken *a*, an welchem der mit einer Schraube *c* stellbare Contact *b* angebracht ist. An der einen Seite des Wagebalkens befindet sich eine Stellschraube *d*, an der andern ein Gegengewicht *e*, welches ebenfalls nach Belieben gestellt werden kann. An *d* wird mittels eines Platin- oder Eisendrahtes der Tiegel *f* angehängt; derselbe hat am Boden eine kleine Oeffnung. In diesen Tiegel kommt nun, nachdem man ihn in das feuerfeste Rohr eingehängt hat, die betreffende Legirung und es wird das Gewicht mit dem Gegengewicht *e* ausgeglichen. Unter dem Tiegel hängt man mittels eines starken Eisendrahtes die kleine Porzellanschale *g* auf. Die in Fig. 2 weiter ersichtlichen Polschrauben *h* und *i* stehen nun einerseits mit einer Batterie (ein mittelgroſses Flaschenelement genügt) und andererseits mit der Glocke *K* (Fig. 3 und 4) in Verbindung. Sobald nun im Ofen die Temperatur so hoch gestiegen ist, daſs das Metall zum Schmelzen kommt, wird dasselbe durch die

Digitized by Google

Oeffnung in die Schale *g* tropfen, der Tiegel *f* an Gewicht abnehmen, das Gegengewicht *e* wirken, der Stab *b* mit *h* in Contact treten und die Glocke anfangen zu läuten. Man nimmt alsdann den Tiegel *f* und die Schale *g* heraus und hängt einen neuen Tiegel mit einem höher schmelzbaren Metall hinein. Da der Inhalt der Schale *g* immer wieder zu dem Inhalt des Tiegels kommt, so hat man auch keinen Verlust an Metall zu beklagen. Selbstverständlich mufs man jeden Tiegel aufs Neue ausbalanciren.

Die Glocke *K* (Fig. 3 und 4) ist nun an einer starken, 8 Tage gehenden Uhr (ohne Schlagwerk) angebracht. Der Schlaghebel *l* der Glocke ist verlängert und trägt an dem Ende *m* einen Messingstift *n*.

An der Uhr selbst ist der grofse Zeiger durch ein Zifferblatt ersetzt, dessen Eintheilung aus der Zeichnung leicht verständlich sein wird Sobald also die Glocke zum Anschlag gebracht wird, so wird auch jedesmal der Stift *n* auf dem Zifferblatt einen Punkt eindrücken, womit also die betreffende Temperatur von selbst registrirt ist. Zu bemerken ist noch, dafs der Stift *n* in dem Hebel *m* verschiebbar ist, man denselbsn also nach Ablauf von 12 Stunden nur anf einen anderen Kreisbogen einzustellen hat, um das Zifferblatt 72 Stunden lang gebrauchen zu können. [1]

Messungen mit diesem Pyrometer habe ich, wie bereits oben erwähnt, bis jetzt erst versuchsweise ausgeführt, da mir noch die nöthigen Legirungen fehlen. Eine jede Temperatur kann man freilich mit diesem Pyrometer nicht messen; doch wird es für die meisten Fälle in der Technik genügen, wenn man mit Leichtigkeit und Sicherheit Temperaturmessungen in den Grenzen von 100 bis 150° ausführen kann.

Vergleiche zwischen dem Quecksilberthermometer (I), dem Calorimeter von *F. Fischer* (II) und dem Graphitpyrometer von *Steinle und Hartung* (III).

I	III	II	III	II	III
67	95	230	230	700	580
15	50	310	255	960	800
60	60	300	280	900	790
70	70	280	320	200	220
70	66	565	515	250	240
150	150	670	665	325	310
15	15	680	675	400	365
220	220	670	680	130	150
230	220	700	700	190	205
180	190	625	550	810	675
210	205	680	565	855	675
195	195	495	435	870	695
		565	462		

In den letzten Tagen machte ich an den Ultramarinöfen noch

[1] Dieses Pyrometer wird vom Mechaniker *A. Wilk* in Darmstadt ausgeführt.

Digitized by Google

folgende zwei interessante Beobachtungen, welche, wie ich glaube, als Anschlufs an obige Abhandlung noch erwähnungswerth erscheinen dürften.

Bei dem Ausbrechen des Rohblau beobachtete ich öfters kleine oktaëdrische Krystallchen, die theils das ganze Blau durchzogen, theils nur, und dann schöner und gröfser ausgebildet, an der vorderen Fläche der Masse auftraten. Ich hielt diese Krystalle lange Zeit nur für Schwefel, bis mich eine nähere Untersuchung eines Besseren belehrte. Es sind nämlich diese Krystalle nicht allein Schwefel, sondern es zeigen einzelne Krystalle auch einige auf den Schwefel gar nicht passende Reactionen.[2] Es scheint deshalb, dafs man es hier mit einer organischen Verbindung zu thun hat, welche als ein Destillationsproduct des Harzes anzusehen sein wird. Da dieser Körper aber, wie gesagt, nicht regelmäfsig im Ultramarinofen auftritt, so habe ich bis jetzt leider auch noch keine genügende Menge sammeln können, um eine Analyse zu machen.

Eine ähnliche Verbindung fand ich, als ich die Gase eines Ultramarinofens, nachdem derselbe ausgegangen war, durch eine Vorlage streichen liefs. Es setzte sich in derselben nach einiger Zeit ein fester Körper in Form einer Haut ab, aber auch nur in geringer Menge. Derselbe, ebenfalls unlöslich in Wasser, Säuren und Alkalien, wird von heifsem Alkohol theilweise gelöst, und zwar bildet der gelöste Theil ölartige Tropfen, welche sich beim Erkalten flockig abscheiden, also auch hier höchst wahrscheinlich ein Destillationsproduct des Harzes.

Bei der Untersuchung der sich in den Ultramarinöfen bildenden Gase wird man also auch auf die Kohlenwasserstoffe sein Augenmerk zu richten haben.

J. Hollway's Schmelzprocefs für Schwefelmetalle bei beschleunigter Oxydation und ohne Anwendung von Brennmaterial; von F. Bode, Civilingenieur in Hannover.

Mit einer Abbildung auf Tafel 38.

Am 12. Februar 1879 legte *Hollway* der *Society of Arts* in London eine interessante Schrift vor, welche über im grofsen Mafsstabe ausgeführte Versuche berichtet, das Kupfer aus kupferarmen Schwefelkiesen auf trockenem Wege, aber ohne Anwendung von Schmelzkohle, zu

[2] Dieselben sind unlöslich in Schwefelkohlenstoff; sie schwimmen auf Wasser und benetzen sich nicht mit demselben; sie sind nicht schmelzbar und sublimiren sehr schwer; Säuren und Alkalien haben keinerlei Einwirkung auf diesen Körper. Absoluter Alkohol löst in der Wärme nur ganz minimale Mengen auf. Das Sublimat erweist sich unter dem Mikroskop als aus kleinen, dem regulären System angehörenden Oktaëdern bestehend. Beim Verbrennen des Körpers entwickelt sich ein ungefähr an Campher erinnernder Geruch.

Digitized by Google

gewinnen, mindestens so weit zu concentriren, dafs das Product im Stande ist, eine namhaftere Fracht zu ertragen, so dafs es in üblicher Weise auf trockenem Wege in Hütten weiter ausgebracht werden kann, welchen billige Kohlen zur Verfügung stehen. *Hollway* denkt hierbei in erster Linie an die spanischen kupferhaltigen Schwefelkiese, welche mit höchstens 4 Proc. Kupfer in England fast allgemein zur Schwefelsäurefabrikation benutzt und deren Abbrände dann, meist in besonderen Werken, nach *Henderson*'s Verfahren (1879 231 259) auf nassem Wege entkupfert (auch entsilbert und entgoldet) werden. Spanische Riotinto-Kiese verarbeitet man auch in Deutschland, wo sie mit (garantirt) 48 Proc. Schwefel zum Absatz kommen.

Der Reichthum schon allein der spanischen und portugiesischen Gruben an solchem kupferhaltigen Schwefelkies ist ein ungeheurer. Im südlichen Spanien fördern allein die *Riotinto Company*, die *Tharsis Company* und die Firma *Mason und Barry* jährlich $1\frac{1}{2}$ bis 2 Millionen Tonnen Kiese und beträgt die englische Einfuhr jährlich über 610000^t. Aehnliche grofse Lagerstätten mit mäfsigem Gehalt an Kupfer gibt es in den Karpathen, in Siebenbürgen, Südamerika, Cuba, Australien, am Cap der guten Hoffnung und gewifs noch an manchen anderen Plätzen, wo man wegen theuren Brennmaterials dem Kupfer mittels des gewöhnlichen Verschmelzens nicht beikommen kann und wo man sich des primitivsten nassen Processes mit grofsen Kupferverlusten, der Cementation, bedienen mufs.

Trotz ihres Reichthumes ist aber die Ausbeutung dieser Lagerstätten doch eine beschränkte. Am günstigsten sind noch diejenigen gestellt, welche, wie die spanischen, eine grofsartig entwickelte chemische Industrie mit Schwefel zu versorgen in der Lage sind. Aber auch hier findet die Erzförderung bald eine Grenze an diesem Schwefelbedarf selbst. Wo ein solcher fehlt, da ruht die Erzgewinnung gänzlich oder beschränkt sich auf ein Minimum für die Cementkupfer-Gewinnung, welche mit Preisgebung des sämmtlichen Schwefels erfolgt. Nur ausnahmsweise werden geringe Antheile des letzteren gewonnen (vgl. 1879 231 255).

Die ärmeren und Abfall-Erze mit 1,5 Proc. Kupfer und weniger werden an den spanischen Gruben durch Röstung und Auslaugung auf Kupfer verarbeitet; man bringt hierbei (nach der mir vorliegenden Quelle) 85 Proc. des Kupfers aus, nämlich etwa 65 Proc. direct durch Auslaugen in Gefäfsen und später noch 20 Proc. aus den gelaugten Rückständen. Die Kosten betragen für 100^t behandeltes Erz 1329,10 M., und da man hieraus nur 1^t,275 Kupfer (= 85 Proc.) auszieht, für welches man 1,181 M. auf 1^k zu setzen hat, so ist von 100^t Erz die Bruttoeinnahme 1505,77 M. und mithin der Bruttogewinn 176,76 M. Bei einem 2proc. Erz würden zwar die Auslagen auf 1525,50 M. steigen, dagegen der Gewinn sich auf 451,10 M. erhöhen.

Digitized by Google

Dieses Verfahren ist aber mit schweren Nachtheilen, auch abgesehen von dem Kupferverluste, behaftet. Mehrere Monate jährlich müssen die Werke wegen Wassermangel still liegen; wenn alsdann der Regen kommt, so fällt er in grofser Menge und führt erhebliche Kupferverluste herbei. Ferner verderben sowohl die Röstgase meilenweit die Vegetation, wie die flüssigen Abgänge die Gewässer derart, dafs Behörden und Bevölkerung sich dieser Industrie gebenüber stets feindselig verhalten und die spanische Regierung sie auf die bestehenden Plätze eingeengt hat (in Portugal ist sie sogar untersagt worden). Auch ist das Verfahren nur für arme Erze unter 3 Proc. Kupfer brauchbar und endlich gehen Schwefel, Silber und Gold gänzlich verloren.

Die Hitze, welche solche Schwefelkiese bei ihrer Verbrennung zu liefern vermögen, ist bisher nur in der Weise benutzt worden, um Röstprocesse damit weiter zu führen, wie solche der Cementation in freien Haufen vorausgehen oder in den Schwefelsäurefabriken in Oefen gehandhabt oder auf Hüttenwerken als Vorbereitung eines Schmelzprocesses ausgeübt werden. Dagegen beschränken sich die Bestrebungen, die Verbrennungswärme dieser Materialien zu Schmelzungen der Masse selbst nützlich zu verwenden, nur auf Versuche, und die von *Hollway* mitgetheilten scheinen mir immerhin der Beachtung werth, wenn ich auch bemerken mufs, dafs er mehrfach spielend über Schwierigkeiten hinweggeht, welche erst recht auftauchen werden, wenn die mit den bisherigen Versuchen erlangten Resultate zu einem regelrechten und ununterbrochen gehenden Verfahren ausgebaut werden sollen.

Hollway drückt stark gepreſsten Wind in die geschmolzenen Massen der zu behandelnden Schwefelmetalle — ebenso wie *Bessemer* durch das Eisenbad in der Bessemerbirne, wie denn auch die Versuche mit einem Bessemerapparat angestellt sind — und erzielt hierdurch einen energischen Verbrauch an Sauerstoff (welcher beim Durchgange durch das Bad *vollständig* verzehrt wird), in Folge davon eine zur Unterhaltung der Operation hinreichende Temperatur und eine Abkürzung der Zeitdauer der Schmelzungen selbst. *Hollway* ist nicht der Erste, der ein solches Verfahren versuchte, sondern meines Wissens nur der Erste, der es für Erze direct zur Anwendung bringen will. Es ist darauf aufmerksam zu machen, dafs man schon früher ganz nach dem Princip von *Bessemer* und auch in der Bessemerbirne versucht hat, Kupfersteine zu concentriren, für welchen Zweck (Entfernung eines Theiles Schwefel durch Verflüchtigung und eines Theiles Eisen durch Verschlackung) man bisher Flammöfen verwendete. [1]

[1] Im J. 1868 berichtete *Kupelwieser* (1869 **191** 38) nach Mittheilung von *Jossa* über die zu Wotkins am Ural stattgehabten Versuche, einen Kupferstein in einer kleinen Versuchsbirne, passend zur Aufnahme von 2t Roheisen, zu concentriren. Diese Versuche haben ein im Ganzen genommen nicht ungünstiges Resultat ergeben. Man erzielte einen reichen Concentrationsstein und Schlacken von 34,46, 29,46 und 27,20 Proc. Kieselsäure mit Gehalten an

Digitized by Google

Nachdem *Hollway* verschiedene Versuche in einfachen Tiegeln angestellt hatte, ging er seit Juli 1878 zu Versuchen mit einer Bessemerbirne über, welche, mit dem in England üblichen „Ganister" ausgefüttert, im Stande war, etwa 6100^{k} Roheisen auf ein Mal aufzunehmen und mit kaltem Winde versehen wurde. Aufserdem stand zur Verfügung ein gewöhnlicher Cupolofen, von 1^{m},22 Durchmesser in der Düsengegend und 1^{m},525 weiter oben, mit 8 Düsen, wovon drei mit 76^{mm} und fünf mit 112^{mm} Oeffnung.[2] Die kupferhaltigen Kiese wurden mit Kokes im Cupolofen wie Roheisen niedergeschmolzen und das erhaltene Monosulfuret gelangte beim Stechen in die Bessemerbirne. Der Cupolofen ging hierbei mit heller, leuchtender Flamme, deren Färbung beständig wechselnd war. Der gröfste Theil des Bleies wurde während dieses Einschmelzens verflüchtigt. Das Spectrum der Gichtflamme zeigte Blei, Natrium, Lithium und Thallium; Schwefel, Kohlenoxyd und arsenige Säure gaben keine bestimmten Linien im Spectralapparat. Die Kiese brauchten längere Zeit zum Schmelzen, als eine entsprechende Menge Roheisen; der erblasene Rohstein[3] bildete aber eine bewegliche, leicht flüssige Masse.

1. Vorversuch, 10/11. Juli 1878. Etwa 5^{t},08 Rohstein wurden $^{1}/_{2}$ Stunde lang ebenso geblasen wie eine Bessemercharge und ohne irgend einen Zuschlag an Flufsmitteln. Der Inhalt, aus concentrirtem Stein und Schlacke bestehend, wurde aus der Birne gekippt und zeigte sich leicht flüssig. Die Schlacke gab beim Abkühlen schöne Krystalle von Eisenoydulsingulosilicat.[4] Die Ganisterfütterung war energisch angegriffen.[5]

2. Vorversuch, 11/12. Juli. Der mit etwa 3,4 Proc. Kupfer in die Birne eingelassene Rohstein gab nach 15 Minuten Blasen einen Concentrationsstein mit 46 Proc. Kupfer. Man hatte in die Birne Sand eingeworfen und zeigte sich der Angriff des Futters bedeutend ermäfsigt.

Kupferoxyd von bezieh. 2,13, 8,46 und 8,53 Proc. Da die Analysen aber auch 0,11, 1,68 bezieh. 1,77 Proc. Schwefel aufweisen, so darf man vielleicht annehmen, dafs ein Theil des Kupfers als Stein der Schlacke beigemengt war.

Kupelwieser berechnet die Gewichte der Anfangs- und Schlufsproducte derart, dafs 1310^{k},4 Kupferstein 433^{k},3 concentrirten Stein und 1128^{k},7 Schlacke lieferten und meint, dafs etwa 20 Minuten Zeit für den Procefs nöthig gewesen sein möchten. Weshalb man auf diesen Versuchsresultaten nicht weiter gebaut hat, darüber ist nichts bekannt geworden. Anzunehmen ist, dafs das Verfrischen von Kupferstein in der Bessemerbirne — oder auf einem ähnlichen Wege — nur auf grofsen Werken ausgeführt werden kann.

Auch von *Tessié du Motay* wurde Einleiten von Gebläseluft in die geschmolzenen Erze behufs Beschleunigung der Oxydation und Verminderung der Operationen vorgeschlagen (vgl. *Muspratt's Chemie*, 3. Auflage Bd. 4 S. 67).

[2] Die beiden Luftcylinder der Gebläsemaschine hatten je 1067^{mm} Durchmesser und 1^{m},22 Hub und machten bei durchschnittlich 5^{k},1 Dampfdruck auf 1^{qc} im Kessel 45 Umgänge in der Minute.

[3] So will ich im Folgenden das im Cupolofen erhaltene Monosulfuret nennen, den in der Birne erblasenen Stein dagegen Concentrationsstein.

[4] Der Fayalith des Mineralreichs ($2FeO, SiO_2$) krystallisirt im rhombischen System.

[5] Durch Entnahme von Kieselsäure zur Schlackenbildung. Ganister ist gemahlener Sandstein der Kohlenformation, wie er bei Sheffield vorkommt, und enthält etwa 93 Proc. Kieselsäure, 4 Proc. Thonerde, 1 bis 2 Proc. Eisenoxyd und Carbonate von Kali, Natron und Kalk. Das Mehl wird angemengt mit wenig feuerfestem Thon. (*Wedding: Eisenhüttenkunde*, Bd. 3 S. 346.)

Digitized by Google

Versuche 1 bis 6, 17/18. Juli. Die angewendeten Kiese enthielten 2 bis 3 Proc. Kupfer und in 1000k an Silber 45g,9, sowie an Gold 0g,191. Da man nur mit kleinen Mengen arbeitete, so mufste man sehr vorsichtig sein, um die Chargen nicht zu überblasen. Man machte gleichzeitig spectroskopische Beobachtungen und hatte für jeden Versuch die Zeitdauer des Blasens vorher festgestellt. Nachdem so die Versuche 1 bis 3 ohne Anstand beendet waren (nur dafs die Steine nicht so concentrirt fielen), wurde beim vierten Versuche absichtlich ein Ueberblasen herbeigeführt, um den Wechsel im Spectrum zu beobachten. Danach wurde dann beim 5. und 6. Versuche das Blasen im Augenblicke des Verschwindens gewisser Linien des Spectrums eingestellt.

Mit einem (elektrischen) Siemens'schen Pyrometer wurde die Temperatur der Gase an der Birnenöffnung gemessen. Das Pyrometerrohr war an dem der Hitze ausgesetzten Ende auf etwa 45cm durch ein Porzellanrohr, dann weitere 62cm durch umgeschlagenen Lehm geschützt. Die erhaltenen Temperaturen sind wegen Verzögerung der Wärmeübertragung mithin zu niedrig.

Gasproben wurden oberhalb der Birnenöffnung, wo eine Thonglocke aufgehängt war, durch einen sehr kräftigen Aspirator abgesaugt, der mit der Glocke durch ein mit Thon umschlagenes eisernes Rohr in Verbindung stand. An den aus der Birne aufsteigenden, in den Gasen vertheilten sublimirten Substanzen konnte man erkennen, dafs 3 Secunden nach Beginn des Saugens bereits die Gase in dem Apparate ankamen. Leider sind aber nur 2 Gasanalysen mitgetheilt, die allerdings dafür sprechen, dafs ein vollkommener Verbrauch des Luftsauerstoffes stattfindet. Mehr solcher Analysen, ausgedehnt über die Dauer einer Operation, würden ein vorzügliches Bild der chemischen Vorgänge liefern und hätten um so leichter angestellt werden können, als die Untersuchung nicht an Ort und Stelle während der Operation erfolgte, die Proben vielmehr später im vollständig eingerichteten Laboratorium untersucht wurden.

Wenn die Birne gekippt wurde, so nahm man in der Grube den Geruch nach schwefliger Säure wahr; bei aufrechter Stellung des Gefäfses aber war während des Blasens keine schweflige Säure selbst in nächster Nähe der Flamme zu bemerken. Die Ausfütterung der Birne hatte während der 6 Versuche nicht erheblich gelitten, so dafs ein bereit stehender Reserveapparat nicht zur Benutzung zu kommen brauchte. Die Flamme der Birne zeigte im Spectroskop Linien des Natriums, Lithiums und Thalliums, aufserdem aber vorwiegend Linien unbekannten Ursprunges, von denen einige als Leitlinien für die Führung des Processes benutzt werden konnten. Bleilinien waren nicht zu bemerken, ebenso wenig solche des Kupfers, ausgenommen beim vierten Versuche, wo die Charge 6 Minuten lang überblasen wurde. Das Halbschwefelkupfer gelangte hierbei nicht sobald zur Oxydation, als, etwa eine Minute lang, die Flamme prachtvoll meergrün aus dem Maule der Birne strömte und im Spectralapparat alle Linien, mit Ausschlufs

Digitized by Google

derjenigen des Kupfers und des Natriums, verschwanden. Dann blieb während der letzten 5 Minuten das Maul dunkel und ohne Flamme.

Die specifischen Gewichte des Concentrationssteines und der Schlacken schwankten nicht erheblich; man fand:

Bei Versuch . .	1	2	3	4	5	6	Mittel
Für den Stein .	4,73	4,80	5,12	—	5,18	4,95	4,96
„ die Schlacke	4,08	4,10	4,02	3,57	4,20	4,17	4,11[6]
SiO_2	29,90	30,05	29,55	—	28,53	26,22	28,85.

Die Zahlen der dritten Reihe geben den Kieselsäuregehalt der Schlacken in Procenten an. Die Zusammensetzung nähert sich dem Singulosilicat ($2FeO, SiO_2$), welches 29,4 Proc. Kieselsäure enthält. Das hohe specifische Gewicht dieser Schlacken erschwert die gute Trennung des Steines.

Die concentrirten Steine zeigen meist Ueberschufs an Eisen, wenn man den Schwefel auf Halbschwefelkupfer und Einfach-Schwefeleisen berechnet. Sie gaben mit Schwefelsäure behandelt Wasserstoff[7] und Schwefelwasserstoff aus, während Schwefelkupfer unlöslich blieb. Man darf wohl annehmen, dafs das auf Zusatz von Säuren Wasserstoff entwickelnde Eisen energisch reducirend auf etwa verschlacktes Kupferoxyd einwirkt und vielleicht erklärt sich in dieser Weise das beobachtete Auftreten von Haarkupfer im Stein.

Es sind nun noch die Einzelnheiten dieser sechs Versuche anzuführen.

1. Versuch. Das Blasen dauerte 17 Minuten, während welcher Zeit rund 710^k Sand in die Birne geworfen wurden. Die Menge des eingeführten Steines liefs sich nicht hinreichend genau bestimmen. Der mittlere Winddruck war 1^k,4 auf 1^{qc}. Bei Beginn des Blasens entstiegen der Birnenöffnung dichte Dämpfe von verschiedener Färbung, die ein Spectrum mit einer grofsen Zahl heller Linien gaben. Bei Zunahme der Temperatur und nach der Verflüchtigung des Bleies erschien die Flamme weniger dicht. Das erblasene, in Eingüssen abgekühlte Product bestand aus drei Zonen: oben Schlacke, in der Mitte ein Gemisch von Schlacke und Stein, unten Stein. Wir stellen sogleich die Analysen von den Versuchen 1 und 2 zusammen:

	Rohstein		Concentrirter Stein	
	1	2	1	2
Fe	59,62	60,30	57,10	56,05
Cu	3,52	3,25	15,85	16,59
Zn	1,52	1,88	0,84	0,48
Pb	0,79	0,81	0,22	0,31
As	0,06	0,05	0,04	0,03
Mn	0,21	0,20	0,22	0,20
Al_2O_3	0,15	Spur	0,11	0,13
CaO	0,28	0,34	0,34	0,16
MgO	0,27	0,32	0,34	0,25
S	33,10	32,50	21,96	23,47
SiO_2	0,15	0,30	2,00	1,10
O und Verlust .	—	—	0,98	1,23
	99,67	99,95	100,00	100,00.

[6] Wenn die Zahl unter 4 nicht mit einbezogen wird.

[7] Es ist nicht ganz deutlich erkennbar, ob die Wasserstoffentwicklung von *sämmtlichen* Steinen gelten soll.

Digitized by Google

Schlacke

	1	2
Eisenoxydul	53,30	54,62
Eisenoxyd	3,00	3,71
Eisen, an Schwefel gebunden	5,79	4,27
Kupfer, „ „ „	0,16	0,22
Blei	0,12	0,10
Zinkoxyd	1,15	1,75
Arsen	Spur	Spur
Manganoxyd	0,32	0,37
Thonerde	2,15	2,06
Kalk	0,40	0,37
Magnesia	0,46	0,45
Schwefel	3,39	2,55
Kieselsäure	29,90	30,05
	100,14	100,52.

Gemenge von Stein und Schlacke

	1	2
Eisen	55,00	58,50
Kupfer	5,00	5,32
Schwefel	10,41	16,47
Kieselsäure	12,70	6,80
	83,11	87,09.

Durch Kupellation fand man in den concentrirten Steinen des 1. und 2. Versuches:

	g		g
Silber in 1000k	333,274	bezieh.	360,357
Gold in 1000k	9,951	„	10,717.

Drei Kupellationen von je einer anderen Probe gaben im Stein des 1. und 2. Versuches:

	g		g
Silber in 1000k	276,929	bezieh.	369,983
„ „ „	271,322	„	359,974
„ „ „	274,447	„	364,950
Gold in 1000k	2,998	„	9,951
„ „ „	2,998	„	9,951
„ „ „	2,998	„	9,951.

Die Temperaturzunahmen während der Versuche sind aus den folgenden Aufzeichnungen zu ersehen:

1. Versuch			2. Versuch		
12 Uhr 19 Min.	680	(Zunahme)	2 Uhr 11 Min.	600	(Zunahme)
20 „	157	+ 890	13 „	85	+ 250
22 „	169	+ 12	14 „	97	+ 12
23 „	219	+ 50	15 „	168	+ 71
24 „	232	+ 13	17 „	205	+ 37
26 „	292	+ 60	18 „	262	+ 57
28 „	401	+109	19 „	340	+ 78
29 „	527	+126	21 „	412	+ 72
31 „	648	+121	22 „	518	+106
32 „	686	+ 38	24 „	558	+ 40
34 „	703	+ 17	25 „	609	+ 51
			27 „	690	+ 81

2. Versuch. Es kamen etwa 1t,5 geschmolzener Rohstein in Behandlung und wurden wieder gegen 710k Sand in die Birne eingeworfen. Das Blasen dauerte bei 1k,4 Windpressung auf 1qc 18 Minuten. Die

Digitized by Google

Producte waren denen des 1. Versuches sehr ähnlich; die Schlacke insbesondere war dicht, schwarz gefärbt und krystallinisch.

3. Versuch. Die Beschickung war hier vollständiger geblasen; angewendet hatte man gegen 1270k Rohstein bei Zuschlag von 710k Sand; die Windpressung war die frühere. Dauer des Blasens 17 Minuten.

4. Versuch. Der Rohstein wurde 6 Minuten lang überblasen; Sandzuschlag war unterblieben und etwa 1000 bis 1250k Rohstein waren in Arbeit genommen. Die Schlacke war weniger basisch und weit weniger krystallinisch als die gewöhnlich fallende; das Kupfer darin war vorwiegend als Oxyd erhalten.

In den folgenden, die Versuche 3 und 4 betreffenden Analysen ist auch die Zusammensetzung des Sublimates angegeben, welches sich an der Thonglocke über der Birne absetzte und welches, obwohl das Spectrum beim 4. Versuche so stark auf Kupfer reagirte, doch nur wenig davon enthält. Das Blei scheint als Schwefelblei übergegangen und dieses erst nach dem Absatz durch die heifse Luft oxydirt zu sein, welche während der Zeit des Ueberblasens wohl nicht mehr völlig entsauerstofft aus der Birne kam.

3. Versuch

Concentrationsstein		Schlacke	
Schwefel	22,22	Eisen, metallisch	49,30
Eisen	12,56	Kupfer, „	1,55
Kupfer	62,36	Zinkoxyd	0,98
Zink	0,42	Manganoxydul	0,30
Blei	0,14	Arsen	0,00
Unlösliches	0,28	Kalk	0,63
Sauerstoff u. nicht Bestimmtes	2,02	Thonerde	1,08
	100,00	Kieselsäure	29,55
		Schwefel	6,67
		Magnesia, Sauerstoff und nicht Bestimmtes	9,94
			100,00.

4. Versuch

Schlacke			Sublimat		
Kieselsäure	34,34		Bleisulfat	52,08	50,91 Pb
Eisenoxydul	25,10	43,27 Fe	Schwefelblei	17,29	
Eisenoxyd	33,83		Zinkoxyd	21,78	(17,47 Zn)
Manganoxydul	0,12		Kupferoxyd	0,09	(0,07 Cu)
Thonerde	1,81		Eisenoxyd	2,86	
Zinkoxyd	0,73		Unlösl. Rükstände	2,14	
Kupferoxyd	2,39	(1,91 Cu)	Unbest. u. Verlust	3,76	
Bleioxyd	0,03			100,00.	
Kalk	0,24				
Magnesia	0,30				
Schwefel	0,15				
Arsen	0,00				
Phosphorsäure	0,031				
Nicht bestimmt	1,45				
	100,521.				

Digitized by Google

Temperaturen

3. Versuch			4. Versuch		
3 Uhr 58 Min.	60°	(Zunahme)	5 Uhr 28 Min.	97°	(Zunahme)
4 „ — „	86	+ 26°	„ 29 „	136	+ 39°
„ 1 „	121	+ 35	„ 31 „	193	+ 57
„ 2 „	177	+ 56	„ 32 „	311	+118
„ 3 „	219	+ 42	„ 33 „	348	+ 37
„ 5 „	296	+ 77	„ 35 „	559	+211
„ 6 „	346	+ 50	„ 37 „	643	+ 84
„ 7 „	422	+ 76	„ 39 „	694	+ 51
„ 9 „	479	+ 57	„ 41 „	765	+ 71
„ 10 „	550	+ 71	„ 42 „	796	+ 31
„ 12 „	726	+176	„ 44 „	802	+ 6

5. Versuch. Man arbeitete mit gegen 1016k Rohstein bei Zuschlag von 610k Sand. Dauer des Blasens 12 Minuten; Windpressung 1k,23 auf 1qc. Acht in 10 Minuten abgelesene Temperaturen bginnen mit 151° und endigen mit 734°. Die Untersuchung des concentrirten Steines gab:

Kupfer	63,43
Eisen	13,20
Schwefel	20,37
Unlösliches	1,20
Zink, Silber und nicht Bestimmtes	1,80
	100,00.

Drei Kupellationen dieses Steines gaben in 1000k:

g		g	
1670,061	Silber und	29,640	Gold
1640,058	„ „	34,952	„
1655,070	„ „	32,464	„

Der Stein enthielt 0,12 Proc. metallisches Kupfer, welches in 1000k an Silber 6160g,323 enthielt, an Gold dagegen nur Spuren und zwar im höchsten Betrage von 3g,06.

Schlacke	
Eisenoxydul	67,17
Kupfer	0,87
Schwefel	1,08
Kalk	0,07
Kieselsäure	28,53
Zink, Blei, Thonerde und nicht Bestimmtes	2,28
	100,00

Eine kleine Menge Eisen war an Schwefel gebunden gegenwärtig; auch war etwas Eisenoxyd vorhanden. Der ganze Betrag ist als FeO berechnet.

Vom vorhergegangenen Versuche waren Schlackenüberreste in der Birne geblieben; daher mag es kommen, dafs die erhaltenen Producte etwas von den übrigen abweichen.

6. Versuch. Man behandelte gegen 1016k Rohstein mit einem Zuschlag von etwa 560k Sand, der mit Schaufeln während des 11 Minuten andauernden Blasens eingeworfen wurde. Die Trennung der ausgekippten Producte erfolgte ganz ähnlich wie beim 1. Versuch, und es ist sehr bemerkenswerth, dafs in der mittleren Zone, wo man wiederum ein Gemenge von Stein und Schlacke hatte, weder Gold noch Silber enthalten war. Die Analysen gaben:

Digitized by Google

	Schlacke	Gemenge von Stein und Schlacke
Kupfer	0,42	5,20
Eisenoxydul	67,52	70,42
Kieselsäure	26,22	14,67
Thonerde	2,46	1,57
Schwefel	2,06	4,17
Sauerstoff, Verlust	1,32	3,97
	100,00	100,00.

Durch Kupellation kein Gold und kein Silber.

Concentrationsstein		
Kupfer, an Schwefel gebunden	59,71	
„ metallisch	0,27	
		59,98
Eisen		13,16
Schwefel		21,94
Unlöslicher Rückstand (Sand und Eisenoxyd)		2,57
Silber und Gold		0,152
Sauerstoff und Verlust		2,198
		100,00.

Auf der Kapelle erhielt man im Stein auf 1000^k:

	g	g	g
Silber	1480,061	1475,022	1477,510
Gold	39,991	34,314	37,540.

Im Rückblick auf die mitgetheilten Analysen der Steine beider Arten ist über die Rohsteine zu bemerken, dafs sich dieselben schon bei flüchtiger Betrachtung als Monosulfuret darstellen (mit einer geringen Beimischung von Halbschwefelkupfer). Doch findet man bei näherer Prüfung, dafs immerhin etwas, wenn auch nicht viel, Schwefel fehlt.

Von den Concentrationssteinen zeigen sich diejenigen der Versuche 1 und 2 in der Zusammensetzung gut übereinstimmend. Ich finde bei beiden das Verhältnifs der Atommengen $\left(= \frac{\text{Procentzahl}}{\text{Atomgewicht}}\right)$ von Cu:Fe:S ziemlich angenähert $= 4:16:11$, wenn man die Quotienten für Zink, Blei und Mangan mit dem für Eisen vereinigt. Dieses Verhältnifs schliefst eine einfache Formel aus, nach welcher man, wie bei vielen Steinen, nur Einfach-Schwefeleisen mit Halbschwefelkupfer erhält. Doch würde die Formel $(2Cu_2S, 7Fe_2S), 2FeS$ dem obigen Verhältnisse entsprechen.[8] Der Concentrationsstein Nr. 3 entspricht nur angenähert der Formel $2Cu_2S, FeS$. Der concentrirte Stein Nr. 5 entspricht nach Abzug des metallischen Kupfers der nicht eben einfachen Formel $(51Cu_2S, 11Fe_2S), 2FeS$ und endlich fügt sich das Product des Versuches 6 recht gut der Formel $2Cu_2S, FeS$, welcher wir schon unter 3 begegneten.

Beim 5. Versuche, wo der geringen Beschickung von etwa 1016^k Rohstein zufolge nur eine verhältnifsmäfsig dünne Schicht geschmolzener Masse über den Fernen der Birne stand, sind 2 Gasproben genommen,

[8] *Rammelsberg* läfst in ähnlichen Fällen mehrfach das Halbsulfuret des Eisens zu.

Digitized by Google

die eine (a) nach sechs, die andere (b) nach 12 Minuten des Blasens, letztere gerade im Augenblicke des Kippens der Birne. *Frankland* fand:

	a	b	c
Stickstoff	86,00	88,37	88,70
Schweflige Säure .	14,00	10,88	11,30
Kohlensäure . . .	—	—	—
Kohlenoxyd . . .	—	—	—
Sauerstoff	—	0,75	—
	100,00	100,00	100,00.

Hollway schreibt den geringen Sauerstoffgehalt in b dem Umstande zu, dafs beim Kippen des Apparates die atmosphärische Luft zu der die Gase fangenden Thonglocke des Aspirators theilweise Zutritt fand, was glaubhaft erscheint. Die corrigirte Analyse c gibt dann nach Beseitigung von 3,7 Proc. atmosphärischer Luft das wirkliche Verhältnifs an. Man sieht nun durch Vergleichung von a und c, dafs zu Ende des Blasens weniger Sauerstoff zur Bildung von schwefliger Säure verbraucht wird als zu Anfang, folglich ebenso anfangs weniger Sauerstoff zur Bildung von Metalloxyden verbraucht werden kann als am Schlusse. Hieraus ist zu schliefsen, *entweder* dafs zu Beginn des Blasens höher mit Schwefel gesättigte und zu Ende weniger gesättigte Sulfurete verbrennen, *oder* dafs bei Beginn des Blasens Schwefel vorwiegend oxydirt wird, die Oxydation der Metalle aber, im Verhältnifs zum Schwefel, vorläufig rückständig bleibt und sich niedere Schwefelungsstufen bilden. Was den ersten Fall anbetrifft, so ist allerdings das niedriger gesättigte Halbschwefelkupfer (Cu_2S) erheblich beständiger als das Einfach-Schwefeleisen (FeS). Da aber, gegen die gesammte Menge des Kupfers gehalten, nur ganz unerhebliche Antheile von Kupfer verschlackt sind, also auch nur wenig Schwefelkupfer zerlegt ist, so mufs man, glaube ich, den ersten Theil der obigen Alternative verwerfen und den zweiten gelten lassen. Alsdann aber bleibt, da man Halbschwefelkupfer von Anfang bis zu Ende des Blasens bestehend annehmen mufs — immer vorausgesetzt, dafs man die Ladung nicht überblasen hat — und sonstige Schwefelmetalle so gut wie gar nicht in Betracht kommen, nur die Möglichkeit übrig, dafs das Eisenmonosulfuret selbst nach und nach in niedere Schwefelungsstufen theilweise übergeht, wie dies auch die aus den Analysen von mir berechneten Formeln andeuten. Es scheint, dafs dann diese niederen Sulfurete des Eisens zu Ende des Blasens ganz vorwiegend von dem Sauerstoff in Anspruch genommen werden. Berechnet man nämlich aus c die Gasgewichte, so erhält man:

88,7 Vol. N entsprechend 111,4959 G.-Th.
11,3 „ SO_2 „ 32,3293
In letzterem Betrage hat man O : 16,1646

Nach dem bekannten Verhältnifs von N zu O in atmosphärischer Luft müfste man auf 111,4959 G.-Th. Stickstoff haben 33,6540 G.-Th. Sauerstoff. Mithin sind verbraucht:

Digitized by Google

16,1646 G.-Th. O zur Bildung von SO_2, entsprechend 16,1646 S.
17,4894 „ „ O „ „ „ FeO, „ 61,2129 Fe.

Das Atomverhältnifs der letzteren ist 1,010 für den Schwefel und 2,186 für das Eisen, was wiederum auf Halbschwefeleisen (Fe_2S) hinweist, kaum auf Eisenmonosulfuret.

Nach der der Analye der Schlacke vom 5. Versuch, für welchen ja auch die Gasanalysen gelten, beigefügten Bemerkung scheint nur wenig Eisenoxyd (welches nicht bestimmt wurde) zugegen gewesen zu sein, so dafs sich das Resultat der Rechnung von diesem Gesichtspunkte aus nicht wesentlich verschieben lassen dürfte.

Nach der Analyse a gibt eine ähnlich durchgeführte Rechnung:

20,054 G.-Th. O zur Bildung von SO_2 verbraucht
12,576 „ „ O „ „ „ FeO „

Hier stehen die äquivalenten Mengen von Schwefel und Eisen im Verhältnisse von 4 : 5 ($Fe_5S_4 = 3FeS, Fe_2S$). Ich möchte mit diesen Formeln positive Sätze über chemische Vorgänge nicht hinstellen; ich glaube nur, dafs sie vortrefflich zeigen, in welcher Weise der Sauerstoff des Windes in Anspruch genommen wurde. Eine gröfsere Reihe von Gasanalysen würde den Verlauf des ganzen Processes neben den analysirten festen Producten vorzüglich aufklären. *Hollway* meint, dafs es scheine, wie unter den vorliegenden Bedingungen Eisen mehr oxydirbar sei als der mit ihm verbundene Schwefel und zuerst verbrenne. Die vorliegenden Rechnungen zeigen aber das Gegentheil.

Weitere Versuche fanden im November 1878 statt. Etwa 2032^k Rohstein wurden ohne Zuschlag 5 Minuten lang geblasen und dann 4064^k kalter Schwefelkies in grofsen Stücken nach und nach nebst etwa 460^k Sand (mit 16 Proc. Feuchtigkeit) eingeworfen. Trotz des hohen Verbrauches an Wärme blieb die Masse flüssig und wurde nach einiger Zeit weiteren Blasens halb ausgekippt. Man setzte hierauf fernere 915^k Schwefelkies in Stücken und 150^k Sand zu und konnte nach kurzer Zeit des Blasens die ganze Masse wieder auskippen. Bei einem folgenden Versuche hatte man die nachträglich zuzufügenden Materialien zu früh eingeworfen, die Masse erstarrte durch zu heftige Abkühlung und mufste mit Kohlen wieder in Flufs gebracht werden.

Die Producte dieser letzten Versuche waren theilweise überblasen, wahrscheinlich davon herrührend, dafs beim Auskippen der Massen verhältnifsmäfsig mehr Stein als Schlacke austrat. Ein Theil der letzteren wurde so wieder mit geblasen, sie verlor an Schwefel und ein Theil des Eisensoxyduls ging in Oxyd über, indem die hierbei frei werdende Wärme genügte, den Schmelzflufs zu erhalten. Der gewonnene Stein, noch nicht hinlänglich geblasen, enthielt nur 8,4 Proc. Kupfer, die überblasene Schlacke dagegen 2,36 Proc. Kupfer und nur 0,25 Proc. Schwefel. Da letzterer Betrag nicht ausreicht, um das Kupfer als Halbschwefelkupfer zu binden, so war ein Theil Kupfer verschlackt.

Digitized by Google

Bei dem letzten Versuche erhielt man auch sehr schön krystallisirte Schlacken (in dünnen Tafeln von fast 25mm Durchmesser), die sich in der Zusammensetzung dem Singulosilicat nähern ($2FeO,SiO_2$), welchem sich auch im Ganzen genommen die Schlacken der im Juli angestellten Versuche anschliefsen. Eine eigenthümliche Schlacke von metallischem Ansehen wurde in einem Falle erhalten; sie zeigte die Form von Prismen. Die Zusammensetzung [9] entspricht der Formel $(13FeO,FeS),7SO_2$, ein Singulosilicat, in welchem ein Eisenoxydul durch ein Eisenmonosulfuret vertreten ist. [10] Das specifische Gewicht war nach zwei Bestimmungen 4,19 und 4,22.

Wenn man, wie *Hollway* will, den Sauerstoffverbrauch hauptsächlich nach der Reaction $FeS + O_3 = SO_2 + FeO$ stattfinden läfst (was aber, wie gezeigt worden ist, schon in der Mitte des Versuches nicht mehr zutrifft), so berechnet sich das Maximum an schwefliger Säure in den Birnengasen zu 15 Vol.-Proc. Die Verbrennung in den Kiesöfen der Schwefelsäurefabriken kann man, vom Luftüberschufs abgesehen, ausdrücken durch $2FeS_2 + 11O = Fe_2O_3 + 4SO_2$, wonach sich 16,1 Vol.-Proc. schweflige Säure ergeben. Der fernere Zuschufs an Luft, falls man mit *Hollway* an Schwefelsäure-Erzeugung denkt, wäre in beiden Fällen gleich, auf die Gewichtseinheit schwefliger Säure bezogen. Immerhin aber glaube ich, dafs man die Birnengase durchschnittlich nur mit 13 Vol.-Proc. schwefliger Säure in Anrechnung bringen dürfte, und alsdann erhält man daraus geeignete Bleikammergase von 7 Vol.-Proc. schwefliger Säure, während Kiesöfen solche, rechnungsmäfsig, von etwa 9 liefern, beide Male 6 Vol.-Proc. Sauerstoff auf die ganze Stickstoffmenge gerechnet.

Man müfste somit für Birnengase mehr Bleikammerraum bewilligen oder mehr Salpeter brauchen, als für Kiesofengase. [11] Aufser für Bleikammerbetrieb, der allerdings in den wenig gewerbfleifsigen Gegenden, für welche *Hollway* seinen Procefs berechnet, auch nur eine verhältnifsmäfsig kleine Menge Schwefel beseitigen würde, erwähnt der Erfinder noch die Verwendung der schwefligen Säure für *Hargreaves'* Procefs der Natronsulfat-Bereitung. Dieser setzt aber auch wieder einen grofsen Verbrauch an Sulfat voraus, das nicht viel Transport verträgt und für schweflige Säure Salzsäure gibt, die dem Producenten in Hinsicht auf

9

	Gefunden:	Formel verlangt:
FeS	6,10	6,09
SiO_2	28,99	29,08
FeO mit 2,78 MnO und ZnO .	64,12	64,82
Kupfer, Thonerde, Unbestimmtes	—	99,99
	99,21	

[10] Im Helvin, welcher in regulären Tetraëdern krystallisirt, hat man ebenfalls eine Verbindung von Monosulfureten mit Silicaten; die Zusammensetzung ist aber $3(MnO,FeO)_2,SiO_2 + Be_2O_3^2,SiO_2^3 + 2(Mn,Fe)S$.

[11] Die Verwendung solcher Birnengase für Bleikammerbetrieb kann ich aber nicht für eine so ganz einfache Sache halten, als sie hingestellt wird.

Digitized by Google

Condensation und Verwerthung neue Sorgen macht; ferner die Reduction der schwefligen Säure zu Schwefel durch Schwefelwasserstoff, letzterer erhalten durch Eintreiben von Wasserdampf in das zu behandelnde Schwefelmetall — ein Vorschlag, welcher sich, die technischen Schwierigkeiten beiseite gesetzt, eher hören läſst [12]; endlich die Absorption der schwefligen Säure durch Wasser und mit daran sich schlieſsender Erzeugung von flüssiger schwefliger Säure, wobei es aber auch noch wünschenswerth bleibt, daſs sich die Anwendungen derselben in diesem Zustande noch recht sehr verallgemeinern möchten. [13]

Im Februar 1879 wurden weitere Versuche gemacht. Man brachte, nachdem die erste Ladung zufällig überblasen und mit Hilfe von Kohle theilweise wieder erweicht und mit Stangen aus der Birne geschafft war, 100^{k} Kohlen in das Gefäſs und fügte Stücke von (kaltem) Kies zu. Nach Wiederaufnahme des Blasens sammelte sich am Boden der Birne Rohstein an und 8 Stunden lang wurde dann fortwährend weiter Kies und Sand eingeworfen. 20 Minuten lang muſste wegen Beschädigung eines Dampfrohres das Blasen eingestellt werden; doch war die Masse flüssig geblieben und man konnte die Operation ohne Schwierigkeit fortsetzen. Gegen 18^{t},25 Schwefelkies waren in dieser Zeit behandelt und wahrscheinlich über 8^{t},1 Schwefel waren verbrannt worden. Am Maul der Birne brannte fortwährend eine blaue Schwefelflamme, deren Inneres aber einen Stich ins Grüne zeigte, hervorgerufen durch die Verdeckung des inneren (pomeranzgelben) Schwefeldampfes durch das äuſsere Blau.

Im Anschlusse an den letzten Versuch berechnet nun *Hollway* die Wärmemengen und Temperaturen, welche durch Verbrennung verschiedener Schwefelmetalle entstehen. Ich führe jedoch nur das Beispiel für Eisenmonosulfuret an und brauche über den Modus der

[12] Weil man damit in der Menge der zu verarbeitenden schwefligen Säure ziemlich unbeschränkt ist. Die praktische Ausführung wird aber immerhin nicht geringe Schwierigkeiten bieten, weil das Verhältniſs von schwefliger Säure zu Schwefelwasserstoff richtig getroffen werden muſs.

[13] In einer Nachschrift kommt *Hollway* gelegentlich der Verwendung der schwefligen Säure auch auf die Fabrikation von Superphosphat aus Estremadura-Phosphat und Schwefelsäure. Freilich gestattet diese Fabrikation den Verbrauch groſser Mengen Schwefelsäure, mithin die Beseitigung groſser Mengen schwefliger Säure. Immerhin ist aber zu erwägen, daſs diese Fabrikation, in England ausgeübt, an Fracht für Rohstoff nur Rohphosphat und Schwefelkies zu rechnen hat. Setzt man, in runden Zahlen, auf 100 Rohphosphat 80 Kammersäure und auf 100 Schwefelkies 210 Kammersäure, so hat der englische Fabrikant auf 100^{t} Superphosphat Auslage an Fracht für 47^{t},3 Rohproducte zu rechnen, letztere von einer solchen Beschaffenheit, daſs sie schwerlich durch Havarie an Werth verlieren dürften. Soll dagegen das in Spanien erzeugte Superphosphat in England abgesetzt werden, so beträgt die Fracht statt 47^{t},3 nunmehr 100^{t} und das Frachtobject ist von einer für Havarie sehr empfindlichen Beschaffenheit. Dazu ist noch zu bemerken, daſs in der Fabrikation künstlicher Düngestoffe, obschon sie bisher im Ganzen und Groſsen noch ziemlich gut prosperirte, sich neuerdings ebenfalls eine höchst gedrückte Geschäftslage anzeigt.

Digitized by Google

Berechnung nichts hinzuzufügen, da die Rechnung selbst ihn kenntlich macht. Die Verbrennungswärme des Schwefels (nach *Favre* und *Silbermann*) zu 2220c und diejenige des Eisens (nach denselben) bei seiner Verbrennung zu FeO mit 1353c gesetzt, erhält man:

Für 16 + 28 = 44 Th. Schwefeleisen (28 × 1353) + (16 × 2220) =	73 404c
Durch Verbindung von Eisen mit Schwefel zu FeS werden auf 1 Th. Eisen nach *Favre* und *Silbermann* 634c frei, bei der Zerlegung mithin ebenso viel latent; auf 28 Eisen somit 28 × 634 = ...	17 752
Verbrennungswärme von 44 FeS = ...	55 652c.
Somit für 1 Th. FeS =	1 265c. [14]

Durch die Verbrennung entstehen: 32 Th. schweflige Säure, 36 Th. Eisenoxydul und 53 Th. Stickstoff, aus atmosphärischer Luft zurückgelassen. Die bezüglichen specifischen Wärmen sind 0,1553 bezieh. 0,14 [15] und 0,2438. Man erhält also als Summe (32 × 0,1553) + (36 × 0,14) + (53 × 0,2438) = 21,931 und die Verbrennungstemperatur des Eisenmonosulfurets = 55652 : 21,931 = 2427°.

In ähnlicher Weise findet *Hollway* für Zinkblende 1992°, für Bleiglanz 1863°. Für Kohle mit 80 Proc. Kohlenstoff, 5 Proc. Wasserstoff und 15 Proc. Asche (deren Wärmecapacität zu 0,2 und die Wärmeabsorption bei Zerlegung des Kohlenwasserstoffes auf 5 G.-Th. Wasserstoff 1870c gesetzt) 2787°.

Zu diesen Zahlen ist aber zu bemerken, dafs sie unter Voraussetzungen erhalten sind, die eigentlich sich mehr einem Röstprocesse, als einem Schmelzprocesse nähern; es ist keine Rücksicht genommen auf die erzeugten Producte, Stein und Schlacke. Aehnliches gilt auch von dem folgenden Versuche einer Berechnung der Endtemperatur bei einer Bessemercharge. [16]

Vorausgesetzt ist ein Roheisen mit 4,2 Proc. Kohlenstoff, 2,8 Proc. Silicium und eine Eisenverbrennung von 7 Proc., so dafs 86 Proc. Eisen übrig bleiben. Das Eisen soll mit 1650°, der Gebläsewind mit 50° in die Birne kommen. Es entstehen 9,8 Proc. Kohlenoxyd, 6,0 Proc. Kieselsäure, 10,0 Proc. Eisenoxyd, 39,1 Proc. Stickstoff bei einem Verbrauch von 11,8 Proc. Sauerstoff. Die angesetzten specifischen Wärmen und Verbrennungswärmen erkennt man aus dem Ansatze leicht heraus. Die vorhandene und zugebrachte Wärmemenge ist nun zunächst: (100 × 0,1138 × 1650) + (4,2 × 2470) + (2,8 × 7830) + (7 × 1855) + 50 [(39,1 × 0,2438) + (11,8 × 0,21 751)] = 64 665c.

Die Summe der specifischen Wärmen ist: (9,8 × 0,2450) + (6 × 0,186) + (10 × 0,1692) + (39,1 × 0,2438) + (86 × 0,1138) = 24,528 und somit die Endtemperatur = 64 665 : 24,528 = 2636°.

Die Zunahme wäre sonach 2636 — 1650 = 986°. *Wedding* (*Eisenhüttenkunde*, Bd. 3 S. 441) findet mit exacterer Rechnung und etwas anderen Grundzahlen 802° und *Rinmann* (daselbst S. 441) 890°. [17]

Eine mehr den wirklichen Verhältnissen sich anpassende Berechnung von *Akerman* stellt sich folgendermafsen, wenn der Schwefelkies mit 90 Proc. Bisulfuret (also 48 Proc. Schwefel und 42 Proc. Eisen) und 10 Proc. fremder

---

[14] *Hollway* findet 1217c,9 und als Temperatur 2225°. Ich habe, obschon nur Berichterstatter, mich nicht entschliefsen können, die Zahlenunterlagen ohne Controle anzunehmen und mich daher solcher Zahlen bedient, die ich selbst erlangen konnte (meist nach *A. Naumann* in *Gmelin-Kraut's Handbuch der Chemie*).

[15] Für Eisenoxydul; berechnet aus der Atomwärme des Zinkoxydes (= 5,05) unter der Annahme, dafs dieselbe gleich der des Eisenoxyduls.

[16] Wobei ich in Folge der theilweisen Anwendung anderer Zahlen unter *Hollway's* Resultat von 2748° bleibe.

[17] Mit *Hollway's* Zahlen ergaben sich 1098°.

Digitized by Google

Substanz (deren specifische Wärme = 0,15 genommen) und wenn von der Schlackenbildung abgesehen die Reaction $5FeS_2 + 12O = FeS + 4FeO + 4SO_2 + 5S$ zu Grunde gelegt wird.[18] Die Temperatur des Windes ist zu 50^0, die Verbrennungswärme des Eisens, wenn es zu Oxydul verbrennt, zu 1280^c gerechnet.

Man findet an *entwickelter* Wärme: $(48 \times 0{,}4 \times 2220) + (42 \times 0{,}8 \times 1280) + 50\ [(0{,}24^{19} \times 28{,}8$ Sauerstoff$) + (0{,}244 \times 95{,}4$ Stickstoff$^{20})] = 87\,133^c$.

Für *verbrauchte* Wärme kommt in Betracht die latente Schmelzwärme ($= 30^c$ nach *Akerman*), sodann die Wärmemenge zur Zerlegung von FeS_2 in FeS und S — rückwärts zu berechnen aus der Verbindungswärme (200^c nach *Akerman*) von FeS zu FeS_2 — endlich der Wärmeverbrauch zur Zerlegung von FeS in Fe und S (nach *Favre* und *Silberman* 634^c auf 1 Eisen, wenn Monosulfuret entsteht). Ferner hat man die Wärmeverluste für die Verdampfung des Schwefels anzusetzen (dessen Verdampfung bei 420^0 und dessen specifische Wärme mit 0,178; die latente Dampfwärme $= 300^c$ und schliefslich die von 38,4 schwefliger Säure und 95,4 Stickstoff bei 600^0 (nach *Akerman*) entführten Wärmemengen. Der ganze Betrag ist: $(30 \times 100) + (200 \times 66$ [Monosulfuret]$) + \left(634 \times 66 \times 0{,}8 + \frac{28}{44}\right) + (48 \times 0{,}5 \times 0{,}178 \times 420) + (48 \times 0{,}5 \times 300) + 600\ [(38{,}4 \times 0{,}155) + (95{,}4 \times 0{,}244)] = 64\,034^c$. Es bleiben somit übrig $87\,133 - 64\,034 = 23\,099^c$.

Die Summe der specifischen Wärmen der übrig bleibenden festen Producte — immer von den Schlacken abgesehen — ist $\left(42 \times 0{,}8 \times \frac{36}{28} \times 0{,}167^{21}\right) + \left(42 \times 0{,}2 \times \frac{44}{28} \times 0{,}136^{22}\right) + (10 \times 0{,}15) = 10{,}5096$ und somit die Endtemperatur $23\,099 : 10{,}5096 = 2198^0$.

Um die Schlackenbildung zu befördern, können kieselsäurehaltige arme Erze, alte Schlacken, Gangart mit noch etwas Erzgehalt u. s. w. zugeschlagen werden, deren nutzbare Metalle dann theils im Concentrationsstein, theils im Sublimat mit gewonnen würden. Der Procentsatz an solchen Zuschlägen kann wegen ihrer geringen specifischen Wärme ($= 0{,}15$ nach *Akerman*'s Meinung) ein sehr erheblicher sein. Nimmt man 1000^0 als die für den Procefs erforderliche Temperatur an, so darf die Summe der specifischen Wärmen betragen

---

[18] Diese Gleichung entspricht indessen nicht den Verhältnissen, nach welchen später *Hollway* für den Betrieb rechnet. Denn 5 Aeq. Schwefelkies = 300 G.-Th. mit 4,5 G.-Th. Kupfer würden hier die grofse Menge von 1 Aeq. Monosulfuret = 44 G.-Th. mit 4,5 G.-Th. Kupfer geben. Der Gehalt des erblasenen Steines betrüge somit nur etwa 10 Proc. Kupfer. *Hollway* legt später für die Betriebscalculation einen Stein von 33,33 Proc. Kupfer unter, welcher aufserdem noch 29,59 Proc. Schwefel und 37,08 Eisen enthalten würde. Besteht nun der Rohkies aus 10 Proc. fremden Substanzen, 1,5 Proc. Kupfer und dem Rest als Bisulfuret, so braucht man, um einen Stein von genannter Zusammensetzung zu erzielen, (statt 300) 2222,22 G.-Th. Rohkies. Alsdann sind zu oxydiren 880,70 G.-Th. Eisen und 1132,30 G.-Th. Eisenoxydul zu verschlacken (= 1604,2 G.-Th. Schlacke); zu oxydiren 503,25 G.-Th. Schwefel zu 1006,50 G.-Th. schwefliger Säure; zu verdampfen 503,25 G.-Th. Schwefel; einzublasen 754,85 G.-Th. Sauerstoff mit 2500,80 G.-Th. Stickstoff; zuzuschlagen 471,80 G.-Th. Kieselsäure. Nimmt man dann noch (mit *Wedding: Eisenhüttenkunde*, Bd. 3 S. 438) die specifische Wärme der Schlacke zu 0,33 und den Wärmegehalt des Steines, wie er den Ofen verläfst, zu 270^c (vgl. *Dürre* 1876 **220** 249), so wird das Resultat ein erheblich ungünstigeres.

[19] 0,24 = Specifische Wärme des Sauerstoffes, die aber nur 0,21751 beträgt.

[20] Im Original 96,4 Stickstoff.

[21] So setzt *Akerman* die specifische Wärme des Eisenoxyduls.

[22] Specifische Wärme des Monosulfurets, nach *Regnault*.

Digitized by Google

23 099 : 1000 = 23,099, wovon als Rest für die Zuschläge bliebe 23,099 — 10,5096 = 12,59. Man dürfte sonach 12,59 : 0,15 = 83,8 Proc. solcher Zuschläge, mehr als $^4/_5$ vom behandelten Erz, zubringen.

Würde man den Gebläsewind mit 500° anwenden, so stellt sich die verfügbare Wärmemenge auf 23 099 + 450 [(38,4 × 0,155) + (95,4 × 0,244)] = 36 680c. Die entsprechende Temperatur würde 36 680 : 10,5096 = 3490° betragen, und um alsdann bei der festen Grenze von 1000° zu bleiben, wäre ein Zusatz von (36,680 — 10,509) : 0,15 = 174 Proc. solcher Zuschläge gestattet. [23]

Die Steigerung an Zuschlägen würde nur günstig auf den Verlauf der Schmelzungen einwirken. 20k Kiese dürften etwa 12k Eisenoxydul und dieses mit 38k Flufsmittel (mit Gehalten an Kalk, Thonerde und Magnesia) würde eine Schlacke von etwa 30 Proc. Eisenoxydul, 30 Proc. an sonstigen Basen und 35 bis 40 Proc. Kieselsäure geben. Das specifische Gewicht dieser Schlacke würde nur 3,2 ausmachen und eine viel bessere Sonderung von Stein und Schlacke würde die Folge sein.

Ueber Anlagekapital und Betriebskosten einer Anlage für die Behandlung von 304 800t Erz von nicht unter $1^1/_2$ Proc. Kupfer in Spanien stellt *Hollway* folgenden Ueberschlag an.

Kohlen. Für den (kalten) Gebläsewind 20 320t und 11 176t zur Erwärmung desselben auf 538°. Die Erze enthalten 1,5 Proc. Cu und 90 Proc. FeS_2. Letztere geben 66 Proc. Stein (FeS), von welchen 60 Proc. zu oxydiren sind; 3 Proc. gehen in die Schlacke und 3 Proc. bleiben im concentrirten Stein, welcher alsdann über 30 Proc. Kupfer enthalten wird (nämlich 3 Th. Rohstein + 1,5 Th. Kupfer = 4,5 Th. Concentrationsstein mit $33^1/_3$ Proc. Kupfer).

60 Th. Rohstein (FeS) erfordern 32,7 Th. Sauerstoff (wenn man die Reaction $FeS + O_3 = FeO + SO_2$ gelten läfst); man hat also auf 1t Erz 1t,391 Luft nöthig; statt dessen sind für den Kohlenbedarf 1t,6 gerechnet. Für 50 Wochen (zu 160 Stunden) im Jahr findet man 1016k Luft die Minute (rund 800cbm, im Original 830cbm). Die Gebläsecylinder müfsten hierfür im Ganzen 7qm,3 Querschnitt erhalten bei einer Kolbengeschwindigkeit von 114m in der Minute. Nach den Bemerkungen eines Fachmannes ist der mittlere Druck mit 1k,195 auf 1qc anzunehmen, wenn die Cylinder mit 1k,757 blasen. Nach den englischen Mafsen resultiren 2178e (indicirte) oder mit 10 Proc. Zuschlag für die Reibung der Maschine 2395e (indicirte). Für Maschinen nach dem Compoundsystem werden 1k,016 Kohlen auf 1e stündlich gesetzt, so dafs für 8000 Stunden jährlich 19 200t Kohle nöthig sind (wofür 20 320t angesetzt wurden). Bei stündlich 11k,176 Wasserdampf auf 1e (indicirt) ist der gesammte Dampfbedarf stündlich 26 767k und bei der Verdampfung von 27k,3 Wasser in der Stunde auf 1qm feuerberührter Kesselfläche ist der Bedarf an letzterer 980qm. In der folgenden Kostenaufstellung ist man aber, weil schwächere Windpressung angenommen wurde, wieder unter diesen Betrag herab gegangen.

Hollway beabsichtigt nicht, die Bessemerbirne als solche beizubehalten, sondern denkt eine Vorrichtung anzuwenden, wie sie in Fig. 5 Taf. 38 abgebildet ist, bestehend in einem beweglichen Ofen mit geneigt angesetztem Fuchs, durch welchen die Beschickung herabrollt, und mit einem System von Staubkammern. Zum Abstechen dient ein fahrbarer Kübel.

Der Anschlag einer Anlage von genannter Gröfse stellt sich auf 137 000, höchstens 150 000 £, worin 16 Dampfkessel völlig eingemauert und ausgerüstet mit 10 620 £, 3 Paar Compound-Gebläsemaschinen mit 9200 £, 8 Whitwell'sche Winderhitzer mit 8000 £, 14 Schmelzöfen mit 10 780 £, sowie etwa 5km Eisenbahn inbegriffen sind.

[23] Bei der Besprechung von *Hollway's* Versuchen und Projecten äufsert sich *Allen* aus Sheffield dahin, dafs statt 1000° besser 1200° als die für den Procefs nöthige Temperatur anzusehen sei.

Digitized by Google

Ueber den Betrieb legt *Hollway* folgende Berechnungen unter.

304 800t Kiese mit nicht unter 1½ Proc. Kupfer und mit 47g,965 Silber sowie 0g,191 Gold in 1t würden liefern 15 240t Concentrationsstein mit 30 Proc. Kupfer und 479g,623 Silber, sowie 1g,9135 Gold in 1t. Der Kupferverlust soll 10 Procent des Gesammtkupfers nicht überschreiten; es bleiben also 13 716t Stein zur Verrechnung.

13 716t Stein mit 30 Proc. Kupfer entsprechen 4115t,8 Kupfer, 1t zu 59 £ 1 Sh.	243 000 £
6578k,5 Silber, 1k zu 6 £ 10 Sh. 7,8 d.	42 970 [24]
26k,240 Gold, 1k zu 128 „ 12 „ —	3 375 [25]
Dazu würden noch 73 152t Schwefel kommen, mit 2 £ 19 Sh. für 1t = ...	216 000
Zusammen	505 345 £
Davon ab die Kosten für die Abscheidung des Kupfers, Silbers und Goldes aus dem Stein	84 345
Bleiben	421 000 £

An Auslagen kommen für:

Schwefelkies 304 800t mit 5,91 Sh. für 1t	90 000 £
Kohle, auf 100t Kies 18t, also 54 864t zu 22,63 Sh.	62 100
Flufsmittel, an gewöhnlichem Sande oder kieselsäurehaltigem Gestein würde auf 3t Kies 1t erforderlich sein, oder 101 600t mit 4,92 Sh. für 1t. Es wird jedoch auf den ungünstigsten Fall Rücksicht genommen, dafs nämlich die Kieselsäure aus dem Futter des Ofens entnommen werden müfste. Da Sand allein nicht anwendbar ist, so wären 152 400t Masse zu rechnen; die Kosten eingeschlossen Arbeit des Ausfütterns und Formen mit 9,84 Sh. für 1t	75 000

Von diesem Betrage dürften aber — immer nach *Hollway's* Meinung — wenigstens ⅔ erspart werden, weil man mit den Zuschlägen werthvolle Metalle in den Procefs einführen kann.

Löhne u. dgl., auf 1t Erz 0,984 Sh.	15 000
Transport, 13 716t Stein nach England zu befördern, zu 19,68 Sh.	13 500
Insgemein, einschliefslich der Entwerthung Anlage und Zinsen	45 400
Zusammen	301 000 £

Der Nutzen würde somit 120 000 £ betragen oder 7,87 Sh. für 1t Schwefelkies.[26] Der Werth des Sublimates ist, vom Schwefel abgesehen, unberücksichtigt geblieben. Dasselbe würde wahrscheinlich ein Gemenge von Schwefel, Schwefelarsen, Schwefelblei und Zinkoxyd, möglich auch von Schwefelzink, bilden mit Antheilen von Eisenoxyd und Schwefelthallium. Schwefel und Schwefelarsen lassen sich daraus mit reducirender Feuerung bei mäfsiger Temperatur (500°) abtreiben. Uebrigens würde der Absatz des Sublimates in den Staubkammern auch wahrscheinlich von selbst derart erfolgen, dafs Schwefel und Schwefelarsen in der Hauptsache erst später niederfallen, als die Schwefelmetalle mit Zinkoxyd. Aufserdem würden noch etwa 121 920t schweflige Säure erfolgen.

An den Bericht schliefst sich ausführliche Mittheilung der Besprechung an, in Hinsicht auf welche ich jedoch auf die Schrift selbst verweise. Nur sei noch erwähnt, dafs von einer Seite dem *Hollway*'schen Processe nachgesagt wurde, dafs er nicht neu sei und dafs zur Begründung dessen Bezug genommen wurde auf ein englisches Patent von *Keates* Nr. 2057 aus dem J. 1856. Nachdem der Gegenstand desselben anhangsweise mitgetheilt worden und es sich bei diesem Patent

[24] Im Original 84 600 £, wonach sich auch die folgenden Zahlen ändern.
[25] „ „ 6 750 „ „ „ „ „ „ „ „ „
[26] Im Original nahezu 11 Sh. für 1t.

Digitized by Google

um „Entschwefelung von Kupfer und Kupfersteinen“ auf einem dem Bessemerprocesse ziemlich nahe verwandten Wege handelt, so bin ich allerdings auch der Meinung, welcher in der Besprechung Ausdruck gegeben wurde, dafs sich mit *Keates'* Patent die Neuheit von *Holloway's* Verfahren nicht anfechten läfst. Ich mufs indessen anführen, dafs, nachdem einmal die Frage der Neuheit angeregt worden, Niemand auf die früheren Veruche *Jossa's* und den Bericht darüber von *Kupelwieser* verwiesen hat.

Ueber die Entphosphorung von Roheisen; von Head.

Es hat bekanntlich bisher nie gelingen wollen, in der Bessemerbirne auch nur eine Spur von Phosphor aus dem Roheisen zu entfernen; der Phosphorgehalt des Eisens wuchs sogar mit der Höhe des Abbrandes, welchen das Eisen während des Processes erlitt. Aus diesem Grunde konnten nur solche Brände zu Stahl verblasen werden, welche an Phosphor sehr arm waren; manche Bessemerhütte kam in Verlegenheit wegen Beschaffung ihres Rohmaterials und mufste dasselbe zu theurem Preis aus weiter Ferne beziehen. Die Eisenhüttenbesitzer des Cleveland-Districtes, deren Zukunft seit Erfindung des Bessemerstahles gefährdet schien, haben vergeblich sich alle erdenkliche Mühe gegeben, die Ursachen dieser merkwürdigen Erscheinung zu ergründen. Nicht das geringste Verdienst hat sich *J. L. Bell* auf diesem Gebiete erworben, und man ist durch seine rastlosen Arbeiten der Wahrheit auch ein gut Theil näher gerückt. Erfafst wurde dieselbe jedoch erst in der jüngsten Zeit von *S. G. Thomas* und *P. C. Gilchrist*, welche innerhalb $^1/_2$ Stunde aus geschmolzenem Cleveland-Roheisen sämmtliches Silicium und $^4/_5$ des Phosphors dadurch entfernten, das sie dasselbe in einem mit Dolomit und Rotheisenstein ausgefütterten Behälter der Einwirkung eines stark gepreſsten Windstromes aussetzten. Dieser erste Versuch wurde im December 1878 auf den Acklam-Eisenwerken zu Middlesbrough angestellt. Seitdem ist die Sache unter dem Schutze der Firma *Bolckow, Vaughan und Comp.* weiter verfolgt und ausgebeutet worden, und heute sind dieselben nicht nur zu klarer Erkenntnifs der hierbei ins Spiel kommenden chemischen Thätigkeiten gelangt, sondern erzeugen in der Bessemerbirne aus Clevland-Eisen einen Stahl, welcher an Reinheit alle anderen Gufsstahlsorten übertrifft.

Wegen der aufserordentlich hohen Temperatur, welche während des Blasens in der Bessemerbirne herrscht, ist es nothwendig, dieselbe innerlich mit einem möglichst feuerfesten Futter zu bekleiden, und zwar bedient man sich zu diesem Zwecke reinen Quarzsandes (Ganister). Die durch das Einblasen von Luft in das geschmolzene Metall hervorgerufene chemische Wirkung besteht nun in der Oxydation sämmt-

Digitized by Google

licher dem Eisen beigemengten Stoffe, sowie eines Theiles des Eisens selbst. Es entsteht demnach aus dem Silicium Kieselsäure, aus dem Phosphor Phosphorsäure und aus einem Theile des Eisens Eisenoxyd. Die einzige vorhandene Base, das Eisenoxyd, hat also zwei Säuren — Kieselsäure in sehr bedeutender Menge und verschwindend wenig Phosphorsäure — zur Verfügung und hat nebenbei zu ersterer eine gröfsere chemische Verwandtschaft als zu dieser. Aus besagten Gründen bildet sich nur Eisensilicat, während die Phosphorsäure zum Schlusse des Processes reducirt und wieder an das Eisen gebunden wird.

Ganz anders jedoch stellt sich das Verhältnifs, wenn aufser dem Eisenoxyd noch andere Basen im Ueberschufs vorhanden sind, oder mit anderen Worten, wenn das Futter der Bessemerbirne nicht aus Kieselsäure, sondern aus Metalloxyden besteht, und dies ist die Grundlage, auf welcher die Entdeckung von *Thomas* und *Gilchrist* beruht. Zur Bekleidung der Birne verwenden dieselben eine Art Dolomit, welche aus 7 Proc. Kieselsäure, 3,5 Proc. Thonerde und Eisenoxyd sowie 88 Proc. kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia besteht. Dieses Material wird gemahlen, in Formen von $229 \times 152 \times 76^{mm}$ gepreſst und in Schachtöfen so stark gebrannt, dafs sämmtliche Kohlensäure entweicht. Die so gebildeten, etwas keilförmigen Ziegel werden in die Birne eingemauert. Bevor letztere nun mit geschmolzenem Eisen beschickt wird, gibt man eine nach Gewicht und Güte desselben bemessene Menge Dolomit und Rotheisenstein in Stücken hinein, welche sich in dem Metallbad lösen und dadurch das fest eingemauerte Futter vor zu starkem Abbrennen schützen. Nachdem 10 Minuten lang mit einer Pressung von 775^{mm} Quecksilber geblasen worden ist, wird eine weitere Menge Dolomit und Rotheisenstein eingeworfen, sodann das Blasen noch 15 Minuten fortgesetzt und schliefslich geschmolzenes Spiegeleisen zugefügt. Nach weiteren 6 Minuten Blasezeit ist die Charge beendet. Die durch den Procefs gebildete Schlacke, welche an Menge etwa das Doppelte der bei dem früheren Verfahren erhaltenen beträgt, ist stets basisch, während sie sonst entschieden sauer war, und in diesem Umstand allein ist der Grund zu suchen, warum der Phosphor von ihr aufgenommen wird, ungeachtet der aufserordentlich hohen Temperatur, welche demnach hierbei ganz einflufslos ist.

Der auf diese Weise aus Cleveland-Eisen mit 1,5 Proc. Phosphor erzeugte Stahl enthielt nur noch 0,02 Proc. Phosphor und bewährte sich bei sämmtlichen Festigkeitsproben vortrefflich. Die Mehrkosten des Verfahrens gegenüber dem bisher üblichen Procefs können wegen der Billigkeit der zur Verwendung kommenden Zuschläge nur unbedeutend sein; dagegen bleibt es fortgesetzten Versuchen vorbehalten, mit welchem Grade von Regelmäfsigkeit das Endproduct erzeugt werden kann. (Nach dem *Engineer*, 1879 Bd. 47 S. 273. Vgl. D. R. P. Anmeldung Nr. 11468 vom 20. Mai 1878.) —r.

Digitized by Google

Ueber südamerikanischen Salpeter. [1]

Mit Abbildungen.

Entstehung des Perusalpeters. *L'Olivier* [2] erklärt die Bildung der südamerikanischen Salpeterlager durch Verdampfen von Seen, ohne anzuführen, wie er sich die Bildung des salpetersauren Natrons in denselben denkt. Verfasser glaubt auf Grund langjährigen Studiums der Lager sich nur für die von *Nöllner* [3] aufgestellte Hypothese der Bildungsweise aus Seetangen aussprechen zu können. Die stetige Hebung der Westküste sowie andere sichere Spuren weisen darauf hin, dafs das jetzt die Rohmaterial- (Caliche-) Lager führende Hochplateau einst Meeresboden war. Bei der Hebung des Landes und dem dadurch erfolgten Abflufs des Seewassers mufsten die Seetange in den Thaleinsenkungen und an deren hügeligen Einfassungen zurückbleiben zugleich mit dem Seewasser, welches, durch den von Süden nach Norden in der Mitte des Hochplateau laufenden Hügelkamm verhindert, nicht mit abfliefsen konnte. Der Stickstoff der Seetange wurde bei der Verwesung derselben, durch die Bildung von Ammoniak hindurchgehend, unter Mitwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes zu Salpetersäure oxydirt, welche in den durch die spontane Verdampfung der Meerwasserseen entstandenen Salzlaugen reichliches Material zur Bindung fand. Spätere Wasserzuflüsse von der Cordillera mögen die ursprüngliche Bildungsform in die tiefer liegenden Ebenen übergeführt haben, es mögen verschiedene Lösungs- und Verdampfungsprocesse stattgefunden haben, wofür die verhältnifsmäfsig gleichere Mächtigkeit der Schichten des Caliche in diesen Theilen spricht, während in den höheren Lagen und an den Abhängen die Lagerungsverhältnisse des Caliche ungemein wechseln. Während das aus den tiefer liegenden Ebenen stammende Rohmaterial in Folge der wiederholten Einwirkung des Wassers porös und weich ist, erscheint dasjenige der höher gelegenen hart und dicht; sein Gehalt an salpetersaurem Natron ist gewöhnlich bedeutend gröfser, und es findet sich in demselben der gröfste Gehalt an Jodverbindungen wie Kalisalzen. Dieses Zusammentreffen des Vorkommens von Kali neben Jod spricht nach Verfassers Ansicht am besten für die Entstehung des Salpeters aus den Jod und Kali haltigen Seetangen.

Man hat verschiedentlich versucht, die Bildung des Salpeters aus grofsen Guanolagern, veranlafst durch gelegentliche Auffindungen kleiner, in das Rohmaterial eingebetteter, stark nach Ammoniak riechender Guanonester, herzuleiten. Verfasser hält diesen Guano lediglich für

[1] Aus einem Berichte des Hrn. Fabrikdirectors Dr. *G. Langbein* in San Juan in Peru an Prof. *Rudolf v. Wagner* in Würzburg.

[2] *Wagner's Jahresbericht*, 1876 S. 467.

[3] *Wagner's Jahresbericht*, 1868 S. 290.

Digitized by Google

verweste Seetange, die durch irgend welche ungünstige Verhältnisse der weiteren Zersetzung durch atmosphärische Einflüsse entzogen wurden; diese Annahme stützt sich darauf, dafs es ihm gelang, in einigen wenigen solchen Guanoklumpen ziemlich wohl erhaltene Reste Seetang zu finden. Es finden sich allerdings auch kleine Nester von Vögelguano, jedoch dann immer zwischen den Alluvionen, also einer späteren Bildung angehörend.

Die Bildung der sogenannten „*Salares*“ mag vielleicht so vor sich gegangen sein, wie *L'Olivier* es annimmt; es läfst sich aber auch noch eine andere Erklärung geben, bei der man sich klar zu machen hat, dafs zweierlei Klassen Salares bestehen, die eine, deren Chlornatrium noch mit Salpeter verunreinigt ist, die andere, in deren Kochsalzablagerungen sich Salpeter quantitativ nicht mehr bestimmen läfst. Erstere finden sich meistens an den tiefsten Punkten der einzelnen Thalsenkungen; die aus den Seetangen gebildete Salpetersäure war nicht in genügender Menge vorhanden, um alles Salz des Sees umzusetzen; bei der allmäligen Verdampfung unter Ausscheidung von Salpeter und theilweise von Kochsalz verminderte sich die Flüssigkeit, deren letzte Reste, arm an salpetersaurem Natron und reich an Chlornatrium, sich an den tiefsten Stellen sammelten und dort zur Trockene verdampften. Dafs sich derartige Salares auch manchmal an höher liegenden Stellen vorfinden, während tiefer liegende in nächster Nähe ein salpeterreiches Material bergen, ist insofern keine Widerlegung des Gesagten, als bei der bekannten vulcanischen Thätigkeit des Landes wohl anzunehmen ist, dafs spätere Hebungen und Senkungen die ursprünglichen Niveauverhältnisse verändert haben werden. Die andere Klasse Salares findet sich da, wo Ablagerungen von Seetangen nicht gut stattfinden konnten, oder wo ein Abfallen des Bodens nach Westen dem Meere gestattete, die Tange wieder mit sich fortzuführen, während in den Kesseln Seewasser allein zurückblieb. Die Analyse dieser Salzrinde ergibt aufser Chlornatrium nur noch die im Seewasser vorkommenden Salze.

Wasser. Die in den peruanischen Salpeterfabriken zur Verwendung kommenden Kesselspeisewässer, welche Brunnen entnommen werden, deren Tiefe von 20 bis 120^{m} wechselt, gehören wohl zu den schlechtesten, die zu gleichem Zwecke gebraucht werden, wie folgende Zahlen der Analyse beweisen mögen. Die in geringer Menge enthaltenen Bestandtheile sind weggelassen. Das Wasser ist frei von kohlensauren Verbindungen.

	g	g
Abdampfungsrückstand im Liter . . .	5,8400	5,8600
Schwefelsaurer Kalk	2,0606	1,9244
Schwefelsaures Natron	1,4731	1,5620
Chlormagnesium	0,2256	0,2269
Chlornatrium	2,0511	2,1332

Digitized by Google

Während einmal der hohe Kalkgehalt bedeutende Kesselsteinbildung veranlafst, corrodiren durch den Chlormagnesiumgehalt in kürzester Zeit nicht nur die Kesselbleche, sondern auch die Pumpen, Ventile und Röhren, durch welche das Wasser aus dem Vorwärmer seinen Lauf nach den Dampfkesseln nimmt. Durch die häufigen Betriebsstörungen und die Reparaturkosten, welche eine unglaubliche Höhe erreichten, veranlafst, begann man schon vor etwa 15 Jahren, den Kalk durch kohlensaures Natron (durch Entzünden eines Gemisches Salpeter und Kohlenstaub in den Fabriken selbst dargestellt) auszufällen; aber die nach roher Schätzung berechnete Zugabe des Fällungsmittels, sowie die Unkenntnifs der Eigenschaften des gefällten kohlensauren Kalkes trugen die Schuld, dafs die erzielten Resultate wenig befriedigend waren. Erst nachdem durch den Verfasser in Gemeinschaft mit Dr. *C. Gilbert* in dem Chlormagnesium das corrodirende Agens erkannt wurde, entwickelte sich das folgende Reinigungsverfahren, mit welchem seit der vor längerer Zeit erfolgten Einführung, sowohl was Verhütung der Kesselsteinbildung, als Vermeidung der Corrosion der Kesselbleche u. dgl. anlangt, sehr zufriedenstellende Ergebnisse erzielt wurden.

Die dem Kalk- und Magnesiagehalte äquivalente Menge kohlensauren Natrons wird dem durch den überschüssigen Dampf der Maschinen vorgewärmten Speisewasser in graduirten eisernen Behältern zugefügt und dadurch das Kalksulfat sowie Mangnesiumchlorid in Carbonate übergeführt; der Inhalt des Behälters wird durch ein Körting'sches Dampfstrahlgebläse einige Minuten tüchtig gerührt und sodann unter wiederholter Wirkung des Gebläses die zur Zersetzung der kohlensauren Magnesia berechnete Menge Aetzkalk als Kalkmilch zugelassen. Der gebildete kohlensaure Kalk und das Hydrat der Magnesia scheiden sich in dem auf etwa 60° angewärmten Wasser in spätestens 3 Stunden vollkommen ab.

Da der Gehalt eines und desselben Brunnenwassers mit sehr wenigen Ausnahmen für längere Zeit fast constant bleibt, so bleiben auch die nach der Analyse berechneten Zusätze von Soda und Aetzkalk für längere Zeit giltig, was für den technischen Betrieb grofse Erleichterung gewährt.

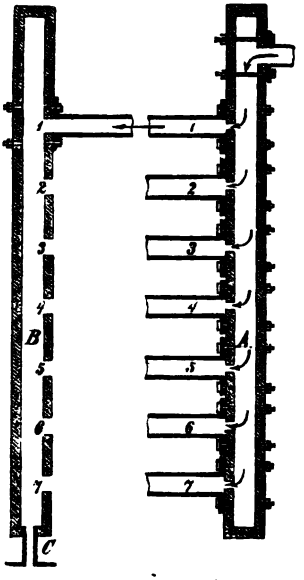
Salpeter. In der Salpeterindustrie der Provinz Tarapaca (Peru) sind seit meinem letzten Berichte[4] wiederum einige technische Fortschritte zu verzeichnen. Man hat in den meisten Fabriken, wenigstens in denen, welche Eigenthum deutscher und englischer Firmen sind, die Siederei mit directem Dampfe beinahe gänzlich verlassen, und es geschieht dieselbe durch Condensatoren entweder von Schlangenform oder in vertical stehenden Systemen, welche durch 7 bis 10 horizontal liegende Röhren von 76^{mm} lichter Weite gebildet werden. Letztere

[4] *Wagner's Jahresbericht*, 1871 S. 300.

Digitized by Google

kommen mit Vortheil da zur Verwendung, wo die Versiedung des salpeterhaltigen Rohmaterials in geschlossenen viereckigen Kesseln (von ungefähr 11m Länge, 1m,85 Höhe und 1m,85 Breite) geschieht, in welche das Rohmaterial in durchlöcherten Wagen auf einem Schienengeleise eingeführt wird. Diese Karren verbleiben während der Versiedung in den Kochkesseln und enthalten nach Beendigung der Kochung die gröberen unlöslichen Rückstände des Rohmaterials. Der Boden dieser Karren wird durch zwei in Angeln laufende Thüren gebildet, durch deren Oeffnen die Rückstände in untergeschobene zweirädrige Wagen fallen, auf denen sie durch Maulthiere aus der Fabrik fortgeschafft werden.

In nachstehender Skizze sind die Theile eines solchen Condensatorensystemes dargestellt, von denen in jedem Kochbehälter sich zwei befinden, und zwar zwischen den seitlichen Wandungen und den Karren stehend oder in Gelenken aufgehängt. Während der Abflufsständer *B* zur Aufnahme des in den horizontal liegenden Röhren 7 bis 1 condensirenden Wassers der Weite dieser Röhren entsprechende Löcher hat, ist der Ständer *A* nur mit 19 bis 25mm weiten Löchern für den Dampfeintritt in die horizontalen Röhren versehen, derart, dafs die Summe der Querschnitte dieser Löcher dem Querschnitte der Hauptdampfleitung entspricht. Dadurch wird ermöglicht, dafs der Dampf in sämmtliche Röhren *gleichzeitig* eintritt, wodurch ein Undichtwerden der Verpackung oder Abreifsen der Flanschen vermieden wird, von welchem Uebelstande man durch die ungleiche Expansion in Folge ungleichzeitiger Erwärmung der Röhren viel zu leiden hatte. Der Ausflufs *C* am Ständer *B* steht mit einer Dampfpumpe in Verbindung, die das condensirte Wasser absaugt und den Dampfkesseln direct wieder zuführt. Dadurch können die Kessel besser conservirt und länger im Betriebe erhalten werden, als es der Fall sein würde, wenn dieselben nur allein mit dem schlechten Brunnenwasser, auf das die Siedereien sonst einzig angewiesen sind, gespeist würden. Zu diesem Behufe wird auch der durch das Sieden entwickelte Dampf den geschlossenen Kesseln durch weite Röhren entnommen, welche den Dampf in den Sammelbehältern der Mutterlauge condensiren und diese dadurch auf etwa 60° vorwärmen.



Der durchschnittliche Dampfdruck unter denen die Condensatoren arbeiten, beträgt 4 bis 5at. Durch den Wegfall des directen Dampfeintrittes würde die zur schnellen Concentration der Laugen nöthige

Digitized by Google

Bewegung der Flüssigkeit fehlen, und hat man zur Erreichung dieses Zweckes statt directen Dampf die Siemens'schen und Körting'schen Dampfstrahlgebläse eingeführt. Die Hauptleitung eines solchen verzweigt sich je nach der Construction der Siedekessel in verschiedene kleinere Systeme; es treten z. B. 4 kleinere Gebläseröhren von 19mm Düsendurchmesser unter jedem der oben genannten durchlöcherten Karren aus, von denen sechs, jeder mit etwa 80 Ctr. Rohmaterial beschickt, gleichzeitig in einen Siedekessel geschoben werden.

Um die Laugen durch den Eintritt kalter Luft nicht abzukühlen, wird die durch das Gebläse zugeführte Luft entweder in Röhrensystemen durch directe Feuerung in einem besonders dazu angelegten Ofen oder im Fuchse der Schornsteine auf 120 bis 150° erhitzt. Da die Laugen durch den directen Dampf nicht mehr wie früher verdünnt werden, ist es möglich geworden, dieselben mit der gleichen Menge Rohmaterial concentrirter darzustellen, wodurch sich sowohl die Ausbeute, als auch der Feingehalt des Salpeters bedeutend erhöhte. Letztere Thatsache begründet sich dadurch, dafs gleiche Mengen heifser Lauge von verschiedener Concentration beinahe die gleichen Mengen Kochsalz gleichzeitig mit dem krystallisirenden Salpeter ausscheiden, wodurch der Procentsatz bei sehr concentirten Laugen zu Gunsten des Feingehaltes beeinflufst wird.

Durch Behandeln der heifsen Rückstände von der Versiedung mit vorgewärmtem Brunnenwasser in demselben Kochkessel wird unter Wirkung des Gebläses noch eine brauchbare Lauge erhalten, die zur Vervollständigung der sich durch Verdampfung und sonstige Verluste verringernden Mutterlaugen dient.

Eine gegenwärtig in Anlage befindliche Fabrik hat sich das Ziel gesetzt, das zerkleinerte Rohmaterial in Apparaten, ähnlich denen, welche *Shanks* für die Lösung der Rohsoda vorschlug, allmälig auszulaugen, wobei dann die erhaltenen Lösungen durch fractionirte Verdampfung und Krystallisation beinahe gänzlich aufgearbeitet werden. Einen kleinen Rest der Laugen, welcher von der letzten Krystallisation stammt und durch die verschiedenen Verdampfungen einen hohen Gehalt an Jod ergibt, würde man zweckmäfsig auch dieses verarbeiten.

Die *chilenischen* Salpeterlager, deren vor ungefähr 3 Jahren erfolgte Entdeckung und die über die grofse Mächtigkeit und Güte derselben ausgesprengten Gerüchte so grofsen Enthusiasmus hervorriefen, werden jetzt, nachdem sie etwas mehr untersucht worden sind, ihrem wahren Werthe nach gewürdigt. Es sind Lager von bedeutender Ausdehnung, aber die Mächtigkeit der den Rohsalpeter (Caliche) führenden Schicht ist ziemlich gering; sie beträgt durchschnittlich 30 bis 40cm und da, wo sich die Mächtigkeit der Schicht erhöht, vermindert sich die Qualität des Caliche. In jeder Hinsicht stehen dieselben zweifellos weit unter der Bedeutung der peruanischen Lager.

Digitized by Google

Dem officiellen Berichte des chilenischen Regierungsingenieurs Sur. Don. *August Villanueva* entnehme ich folgende Angaben. Er fand salpetriges Rohmaterial oder Caliche mit wenigen Unterbrechungen von den südlichsten Abhängen, welche vom Süden das Cachiyuyal-Thal einschliefsen, bis ein geringes über den Breitengrad 24 hinauf. Die chemische Zusammensetzung des Caliche wechselt je nach der Oertlichkeit beträchtlich. Proben, welche südlich vom Cachiyuyal-Thale genommen wurden, ergaben im Maximum 27 Proc. salpetersaures Natron, andere nur 6 Proc., und der letztere Gehalt mufs als der vorherrschende in jener Region, die sich südlich bis 25° 35′ hinzieht, angesehen werden; da derselbe von vornherein die Aussicht auf eine vortheilhafte Bearbeitung ausschliefst, sind alle weiteren Untersuchungen dort eingestellt worden. Von den das Cachiyuyal-Thal nördlich begrenzenden Hügeln bis zu den ausgedehnten Pampas von Aguas Blancas wurde Caliche gefunden, und zwar verschwindet je mehr nach Norden desto mehr der stetige Begleiter des Rohmaterials, das Kochsalz, welches durch Natronsulfat, Magnesiasulfat, gemischt mit Feldspathsand, ersetzt ist. In der südlichen Region dieses Districtes finden sich ausgedehnte Lager, welche, da das Rohmaterial vollkommen krystallisirt angetroffen wird, übertriebene Hoffnungen erweckten. Bei der Analyse erwiesen sich die Krystallrinden als eine Verbindung von salpetersaurem und schwefelsaurem Natron, denen *Villanueva* den Namen „Nitroglauberit“ gibt. Ein ausgesuchtes reines Stück in der Nähe von Paposa dem Lager entnommen, ergab nach Analyse von *Domeyko*:

Salpetersaures Natron	60,41 Proc.
Schwefelsaures Natron	33,41
Wasser	5,93

und würde ihm demnach die Formel $4NaO,SO_3 + 6NaO,NO_5 + 5HO$ oder $4Na_2SO_4 + 12NaNO_3 + 5H_2O$ zukommen.

Weiter nach Norden in der dem Hafen Blanco Encalada gegenüber liegenden höheren Region enthält der Caliche sehr wenig Chlornatrium, liegt aber auf einem Conglomerate auf, dessen Kochsalzgehalt sehr bedeutend ist.

Als die besten und wichtigsten Lager müssen die zwischen Taltal und Paposa (1. Complex) bezeichnet werden. Die durchschnittliche Mächtigkeit der Caliche-Schicht beträgt 50^{cm} und sie ergibt hauptsächlich ein dunkel gefärbtes Rohmaterial mit einem Durchschnittsgehalte von 32 Proc. Salpeter. Ein aus einem gröfseren Posten gezogenes Muster, welches mit schwefelsaurem Natron zusammenkrystallisirt war, ergab nach *Villanueva*:

Salpetersaures Natron	47,2 Proc.
Chlornatrium	7,4
Schwefelsaures Natron und gebundenes Wasser . .	26,7
Unlösliche Bestandtheile (viel $CaCO_3$)	18,7

Nicht immer findet sich jedoch der Caliche von so hohem Gehalte; ein anderes Muster ergab:

Digitized by Google

Salpetersaures Natron	10,1 Proc.
Chlornatrium	8,7
Sulfat und gebundenes Wasser	28,2
Unlösliche Bestandtheile	53,0

Auf dem östlichen Ende dieses Streifens, 95km vom Hafen von Taltal entfernt, finden sich Lager, deren Muster 42 bis 45 Proc. Salpetergehalt ergaben und in der Mitte des Complexes tritt Nitroglauberit in seiner gröfsten Reinheit auf; an einigen Stellen erreichen die prismatischen Fasern dieses Doppelsalzes die Länge von 80cm. Etwas weiter südlich zeigten die Analysen verschiedener Muster folgende Procentwerthe:

Salpetersaures Natron	21,5	21,1	23,3	26,8	32,3	29,4
Chlornatrium	0,7	25,3	2,8	2,6	Spur	Spur
Sulfat und Wasser	69,9	53,3	33,6	55,6	26,0	47,6
Unlösliche Bestandtheile	7,9	0,3	40,3	14,8	41,7	23,0
Jodsaures Natron	—	—	—	0,22	—	—

Der zweite Complex begreift die Lager von „Blanco Encalada", deren Mächtigkeit sehr gering — von 6 bis 8cm — ist, die ein Rohmaterial von 45 bis 60 Proc. Gehalt aufweisen.

Die Lager von „Aguas Blancas" (3. Complex) zwischen 24° 6′ und 24° 20′ ergeben auf kurze Abstände Caliche sehr verschiedenen Gehaltes. Die Mächtigkeit nimmt zu und erreicht 1 bis 1m,5, dagegen verringert sich die Qualität durch eingesprengten Thenardit und grofser Mengen unlöslicher Bestandtheile. Verschiedene Muster aus dem Centrum, Nordwesten und Süden des Complexes ergaben:

Salpetersaures Natron	13,0	15,6	10,0	17,2	5,0	16,9
Chlornatrium	34,6	35,5	35,5	11,0	9,0	17,0
Sulfat und Wasser	48,2	21,7	22,5	20,7	74,0	56,6
Unlösliche Bestandtheile	3,7	27,2	31,4	51,1	9,0	9,5
Jodsaures Natron	0,43	—	0,58	—	—	—

Im westlichen Theile dieses Bezirkes zeigen die Muster wieder etwas höheren Gehalt, bis zu 28 Proc. salpetersaures Natron.

Ich beschränke mich auf diese Daten des sehr ausführlichen *Villanueva*'schen Berichtes und bemerke dazu nur, dafs sich an einigen Stellen auch ein sehr reiner Caliche, allerdings in Schichten, deren Stärke eine Handbreite nicht überschreitet, vorfindet. Einige ausgesuchte Stücke solchen reinen Rohmaterials, die mir von befreundeten Entdeckern zugesendet wurden, ergaben:

	I	II	III	IV	V
Wasser bei 180°	0,878	0,977	0,575	0,683	1,114
Salpetersaures Natron	95,037	54,553	94,732	92,302	63,224
Chlornatrium	0,169	38,427	0,719	0,932	0,660
Schwefelsaures Natron	3,058	4,414	3,239	2,270	6,750
Jodsaures Natron	0,014	0,029	0,077	0,058	0,030
Unlösliche Bestandtheile	0,212	0,836	0,670	3,741	28,210
	99,368	99,236	100,012	99,986	99,988.

I Caliche von Cachinal. II Caliche, 2 Meilen südwestlich von Cachinal. III und IV Caliches, 3 Meilen nordwestlich von Cachinal. V Caliche von Cachinal (Durchschnitt von 3 Mustern).

Digitized by Google

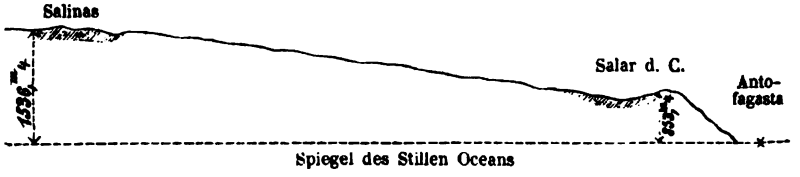
Meine Bemühungen, das als Nitroglauberit bezeichnete Mineral, welches an der Luft nicht verwittern soll, zu erhalten, sind fruchtlos gewesen; ein mir eingesendetes Muster, angeblich Nitroglauberit und als „Krystallrinde über dem Caliche lagernd" bezeichnet, war bei Ankunft vollständig zu Pulver zerfallen. Die Analyse ergab:

Wasser	3,443
(Wasserfreies) Schwefelsaures Natron	74,917
Kohlensaurer Kalk	1,802
Schwefelsaurer Kalk	11,996
Chlornatrium	1,517
Schwefelsaure Magnesia	3,684
Salpetersaures Natron	1,582
Kieselsäure und Thonerde	0,791
	99,722.

Zwischen den Caliche-Lagern finden sich auch ausgegehnte Ablagerungen von Gyps in kleinkörnigen Aggregaten, welche als „süfser Caliche" (*Caliches dulces*) bezeichnet werden; sie enthalten:

Schwefelsaurer Kalk	77,482
Kohlensaurer Kalk	0,948
Chlornatrium	0,151
Wasser	20,488
Aufschliefsungsrückstand	0,754
Schwefelsaure Magnesia	Spur
Salpetersaures Natron	Spur
	99,823.

Eine grofse Analogie zeigen die chilenischen Salpeterlager ihrem Durchschnittsgehalte an salpetersaurem Natron, wie ihren Lagerungsverhältnissen nach mit den bolivianischen Feldern, die i. J. 1873 etwa 120^{km} südöstlich vom Hafen Antofagasta entdeckt wurden. Diese bolivianischen Lagerstätten mögen wohl ursprünglich ein dem in Peru vorkommenden reichen Rohmateriale ähnliches geführt haben; dasselbe wurde jedoch augenscheinlich durch starke Regen oder durch Wasserzufluſs von der Cordillera her theilweise ausgewaschen, wofür die unzähligen trichterförmigen Durchbrüche durch die den Caliche bedeckende Rinde, wie auch das deutlich erkennbare alte Flufsbett sprechen, welches von den Pampas von „Salinas" (120^{km} von der Küste entfernt) nach dem westlichen Ende des Hochplateau, bis auf 24^{km} Entfernung von der See, herabläuft. Da vor dem nach der Küste zu abfallenden Gebirgskamme sich eine muldenartige Einsenkung befindet, so sammelten sich in derselben die salpeterhaltigen, von Salinas kommenden Wässer, verdampften hier allmälig und es entstanden auf diese Weise die Lager von „*Salar del Carmen*"; diese zeigen den Caliche



Digitized by Google

auf Porphyr aufliegend, nur von einer wenige Centimeter messenden Schicht losen Sandes bedeckt, der höchst wahrscheinlich durch die fast ausnahmslos sehr starken Süd-West-Winde aufgeweht wurde. Während früher nur eine kleinere Fabrik diese Lager aufarbeitete, werden jetzt auch die von Salinas ausgebeutet, und es geschieht die Verarbeitung des Rohmaterials im Hafen Antofagasta, wohin dasselbe mittels Eisenbahn befördert wird. Das der Actiengesellschaft *„Campania de Salitres y Ferrocarril"* gehörige Fabrik zeigt eine Productionsfähigkeit von jährlich 62 500^{t} Salpeter.

Pulver. Zum Sprengen der bis unter die salpeterhaltiges Rohmaterial führende Schicht getriebenen Bohrlöcher, deren Tiefe von 1 bis 8^{m} variirt, wird ohne Ausnahme Pulver gebraucht, welches mit salpetersaurem Natron in den Siedereien selbst dargestellt wird. Verfasser fand, dafs ein Pulver von folgender Zusammensetzung sich für diesen Zweck als das beste erwies:

Salpetersaures Natron	100 Th.
Schwefel	9
Weidenkohle (aus Chile, 3 Proc. Asche) . .	28

Die gewichtsanalytische Bestimmung des Milchfettes; von Dr. F. Soxhlet.

Mittheilung aus dem Laboratorium der k. k. landwirthschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien.

Mit einer Abbildung.

Von sämmtlichen bisher vorgeschlagenen Methoden der Fettbestimmung in der Milch ist die genaueste und zuverlässigste jene, welche auf der Extraction der unter einem Zusatz eingetrockneten Milch mit Aether und Wägung des Fettes beruht. Die Verschiedenartigkeit in der Ausführung dieser Methode lag in der Anwendung verschiedener Aufsaugungsmittel und in Abänderungen der Extractionsmethode. Was erstere betrifft, so läfst sich nicht sagen, dafs diese oder jene der vorgeschlagenen Substanzen wesentliche Vorzüge vor der anderen biete. Bezüglich der angewendeten Extractionsmethode kann hingegen gelten, dafs die Benutzung der continuirlich wirkenden Fettextractionsapparate, wie sie in neuerer Zeit vielfach vorgeschlagen wurden, gegenüber der älteren Methode — Ausziehen im Kölbchen oder Extractionsrohr — erhebliche Vortheile an Bequemlichkeit und Aetherersparnifs brachte. Immerhin blieb diese Fettbestimmung eine langwierige und viel Zeit in Anspruch nehmende Operation und konnte dieselbe in nicht viel weniger als einem vollen Arbeitstag beendigt werden.

Digitized by Google

Folgende Art der Ausführung läfst das Untersuchungsresultat in *weniger als zwei Stunden* erreichen, ohne dafs der Genauigkeit und Sicherheit im mindesten durch diese wesentliche Beschleunigung Eintrag geschehen würde. Sie beruht auf der Anwendung *wasserfreien* Gypses zur Austrocknung der Milch und der Benutzung eines eigenthümlichen Fettextractionsapparates. Der wasserfreie Gyps, für diesen oder einen ähnlichen Zweck bisher nicht angewendet, wirkt als Aufsaugungs- und gleichzeitig in Folge seines Vermögens, Krystallwasser aufzunehmen, als *Trockenmittel*; durch die Mitwirkung des letztgenannten Vorganges wird die Darstellung eines fein vertheilten Trockenrückstandes bedeutend beschleunigt. Man verfährt hierbei, wie folgt:

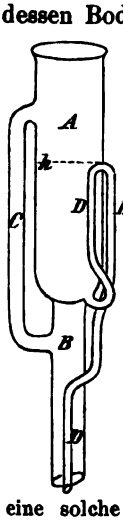
10cc Milch, gemessen und gewogen, werden in einer etwa 100cc fassenden Porzellanschale mit 20g gebrannten Gyps (feinster Modellgyps) innig gemischt und die entstandene feuchte Masse auf das Wasserbad gebracht. Während des Eintrocknens wird dieselbe 2 bis 3 Mal mittels des Spatels zerkrümelt und durchgerührt und nach 20 Minuten langem Verweilen auf dem Wasserbade mit einem glatten Pistill zerrieben. Nach weiteren 10 Minuten langem Trocknen ist sie zu einer für die Extraction geeigneten Trockenheit gebracht. Die Bildung eines Randes oder einer Haut von eingetrockneter Milch, wie solches bei Anwendung anderer Aufsaugungsmittel leicht vorkommt, ist bei dieser Art der Eintrocknung unmöglich und die Vertheilung der Milchtrockensubstanz die gleichmäfsigste und für die Extraction günstigste.

Extrahirt man den auf die beschriebene oder eine andere Art hergestellten Milchtrockenrückstand nach den bisher üblichen Extractionsmethoden mit Aether und überzeugt man sich von der vollständigen Erschöpfung der Substanz dadurch, dafs erneuerte Extractionen bezieh. erneuertes längeres Inganghalten eines continuirlich wirkenden Extractionsapparates das Gewicht des Fettkölbchens nicht mehr vermehren, so findet man, dafs die vollständige Lösung des Fettes nicht so rasch beendet ist, als die gewöhnlich empfohlenen Proben — Verdunstenlassen einiger Tropfen abfliefsenden Aethers auf dem Uhrglase (Rückstand) oder auf Papier (Fettfleck) — anzeigen. So dauert beispielsweise die Extraction bis zur vollständigen Erschöpfung der Substanz bei Anwendung des sehr verbreiteten *Zulkowsky*'schen Apparates (* 1873 208 298) in der Regel 10 Stunden. Die lange Dauer des Auswaschungsprocesses bei Benutzung dieses oder eines ähnlichen Apparates hat darin ihren Grund, dafs der genannte Apparat ebenso wie alle anderen selbstthätig wirkenden Extractionsapparate, die in neuerer Zeit empfohlen wurden, nach dem sonst verpönten Princip des ununterbrochenen Auswaschens arbeiten. Aus dem Rückflufskühler tröpfelt Aether auf die Substanz, unten tröpfelt fetthaltiger Aether ab, der neu hinzu kommende Aether verdünnt nur, ohne die Substanz zu überschichten, die Fettlösung, kurz die Wirkungsweise dieser Apparate ist mit allen jenen

Digitized by Google

Mängeln behaftet, welche der continuirlichen Auswaschungsmethode eigen sind und derentwegen diese aus der Reihe der analytischen Operationen verdrängt wurde. Ebenso wie ein Niederschlag auf dem Filter regelrecht nur dann ausgewaschen wird, wenn derselbe mit Waschflüssigkeit überschichtet wird und die Erneuerung derselben erst stattfindet, nachdem die vorher aufgegossene Flüssigkeit abgeflossen oder abgesaugt war, ebenso sollten die automatisch wirkenden Extractionsapparate arbeiten. Die Aufgabe, einen continuirlich wirkenden Fettextractionsapparat in einen solchen umzuwandeln, der selbstthätig die Substanz nach dem Princip der regelrechten Auswaschung erschöpft, hat in hiesigem Laboratorium Hr. *Szombathy* in sehr sinnreicher und einfacher Weise durch Anwendung einer Hebervorrichtung gelöst, welche die Aetherfettlösung, nachdem sie im Extractionsrohr eine gewisse Höhe erreicht hat, absaugt. Durch einige von mir angestellte Vorversuche wurden die geeignetsten Gröfsenverhältnisse der einzelnen Theile und die Bedingungen für die richtige Wirkung desselben ermittelt. Construction und Wirkungsweise des Apparates ist nach nachstehender Skizze leicht verständlich.

A ist ein geschlossener 35^{mm} weiter, 150^{mm} hoher Glascylinder, an dessen Boden das 13 bis 15^{mm} weite, 105^{mm} lange Rohr *B* angelöthet ist. *A* und *B* sind durch das 8 bis 9^{mm} weite Rohr *C* verbunden. Der aus einer dickwandigen, aber nur 2 bis 3^{mm} im lichten weiten Röhre gefertigte Heber *D* ist an der tiefsten Stelle am Boden von *A* angelöthet, biegt sich an der Aufsenwand von *A* nach aufwärts und geht immer der äufseren Cylinderwand anliegend nach abwärts und durch *B* hindurch.



Das Rohr *B* wird mittels eines Korkes mit einem etwa 100^{cc} fassenden weithalsigen Kölbchen, *A* mit einem Rückflufskühler verbunden. Die zu extrahirende Substanz füllt man in eine cylindrische Hülse von Filtrirpapier, welche folgendermafsen angefertigt wird: Man rollt um ein cylindrisches Holzstück, dessen Durchmesser 4^{mm} geringer als die Weite des Extractionscylinders ist, ein Stück Filtrirpapier zweimal herum, läfst über die ebene Basis des Holzcylinders ein dem Durchmesser desselben entsprechendes Stück der gebildeten Rolle hervorstehen, biegt dieses, wie man ein Paket schliefst, um und ebnet den gebildeten Boden der Hülse durch kräftiges Aufdrücken. Der Aether filtrirt durch eine solche Papierhülse so klar wie durch ein gewöhnliches Filter. Eine Baumwollunterlage ist ganz überflüssig. Nach dem Einfüllen der Gypsmasse legt man etwas Baumwolle in die Hülse oben auf, um ein Herausschlemmen des Pulvers durch die einfallenden Aethertropfen zu verhindern. Damit die Heberöffnung am Boden durch die Hülse nicht verschlossen werde, stellt man letztere auf einen Ring, welchen man aus einem 3 bis 4^{mm} breiten Blechstreifen sich gebogen hat. Der obere Rand der Hülse mufs wenigstens 3^{mm} unter dem höchsten Punkt der Heberkrümmung liegen, sonst hält der Filterrand Fett zurück. Des weiteren ist nothwendig zu beachten, dafs die Hülse nicht mit Baumwolle vollgefüllt werde, und dafs der aus dem Kühler fliefsende Aether immer in die Hülse eintropfe. Man verbindet schliefslich das gewogene weithalsige Kölbchen mit dem Apparat, nachdem

Digitized by Google

man in dasselbe etwa 25cc wasserfreien Aether und in den Extractionscylinder so viel von demselben eingegossen hat, dafs derselbe durch den Heber überfliefst, und stellt letzteres in Wasser, welches auf 65 bis 75° erhalten wird. (Ich bediene mich der ausgezeichnet wirkenden Thermoregulatoren von *Andreae*[1] und erhalte das Wasser auf 70 bis 72°.) Der Aether destillirt nun durch *B* und *C* nach *A*, sammelt sich daselbst, indem er die Substanz durchtränkt und überschichtet; sobald das Niveau des überdestillirten Aethers die höchste Stelle *h* der Heberkrümmung etwas überschritten, fängt der Heber an zu wirken und saugt die Aetherfettlösung zuerst in vollem, dann in durch Luftblasen unterbrochenem Strahle ab. Das Aufwärtsdestilliren wird hierdurch nicht unterbrochen; doch filtrirt die in der Hülse sich neuerdings sammelnde Aethermenge, der Heberwirkung entsprechend, nicht rasch genug nach; in Folge dessen entleert sich der Heber und es erfolgt eine abermalige Ansammlung von Aether bis zur Höhe *h*.

Der im Cylinder gesammelte Aether hat, wie ich mich überzeugte, *genau die Siedetemperatur*, nämlich 34,5°, und wird sonach die Substanz *immer durch siedend warmen Aether extrahirt*. Hat das Wasserbad 70°, so wiederholt sich der Procefs des Hinaufdestillirens und Abfliefsens durch den Heber in 20 bis 25 Minuten zehn Mal. Nach Beendigung der Extraction treibt man noch einmal den Aether in den Extractionscylinder und schaltet, um die Hauptmenge des Aethers wieder zu gewinnen, kurz vor der Wirkung des Hebers ein neues Kölbchen ein. Nachdem man die geringe Aethermenge im Kölbchen verjagt, oder durch nochmaliges Aufwärtsdestilliren wieder gewonnen hat, trocknet man 15 Minuten lang bei 100 bis 110, läfst 10 Minuten im Exsiccator und ebenso lang offen bei der Wage erkalten und wiegt.

Hat man wasserfreien Aether verwendet, so ist ein 15 Minuten langes Trocknen mehr als hinreichend; ein längeres Erkaltenlassen im Wagekasten, als wie angegeben, hat eine Aenderung des Gewichtes nur um Bruchtheile eines Milligrammes zur Folge, was den Fett-Procentgehalt der Milch erst in den Tausendstelprocenten beeinflufst. Ein zehnmaliges Auswaschen mittels des beschriebenen Apparates genügt, um den mit gebranntem Gyps hergestellten Milchtrockenrückstand zu entfetten, wie die folgenden Versuche, welche mit vollkommen wasser- und alkoholfreiem Aether[2] und bei einer Temperatur des Wasserbades von 70° angestellt wurden, zeigen:

	cc	g	Min.	g	Proc.
a)	10 unabgerahmte frische Milch	10,302 extrahirt 10 Mal in	22 =	0,3522 Fett	= 3,419
		noch 12 „ „	27 =	0,0007	= 0,007
b)	10 von derselben Milch	10,307 extrahirt 10 „ „	24 =	0,3520	= 3,415
		noch 12 „ „	26 =	0,0010	= 0,010
a)	10 mit Rahm gemischte Milch	10,332 extrahirt 10 „ „	20 =	0,5322	= 5,151
		noch 12 „ „	24 =	0,0008	= 0,009
b)	10 von derselben Flüssigkeit	10,329 extrahirt 10 „ „	23 =	0,5318	= 5,148
		noch 12 „ „	25 =	0,0011	= 0,011
a)	10 Magermilch	10,340 extrahirt 10 „ „	23 =	0,1280	= 1,238
		noch 12 „ „	27 =	0,0003	= 0,003
b)	10 von derselben Milch	10,337 extrahirt 10 „ „	22 =	0,1284	= 1,242
		noch 12 „ „	26 =	0,0005	= 0,005

Für alle Fälle genügt die Extractionsdauer von ½ Stunde, wenn das Erwärmungswasser 70° oder etwas darüber hat; während dieser Zeit wird die Substanz 12 bis 14 Mal mit siedend warmem Aether regelrecht ausgewaschen. — Anstatt die Milch zu messen und zu wiegen, genügt es, dieselbe nur zu messen und zwar mit einer Pipette, welche auch am Ablaufrohr eine Marke hat und für die man das Gewicht der ausfliefsenden Milch ein für alle Mal

[1] *Annalen der Physik*, 1878 Bd. 4 S. 614.

[2] Absoluten Aether erhält man, wenn man käuflichen Aether mit Wasser ausschüttelt, über Aetzkalk stehen läfst, abdestillirt, das Destillat einen Tag lang am Rückflufskühler mit Natrium bis zum Aufhören der Gasentwicklung kocht und abdestillirt.

Digitized by Google

bestimmt hat; die geringe Verschiedenheit im specifischen Gewicht der Milch kann dann vernachlässigt werden, da drei Einheiten in der 3. Decimalstelle beim specifischen Gewicht bei der Berechnung des procentischen Fettgehaltes diesen erst um 0,01 Proc. verrücken.

Der beschriebene Extractionsapparat eignet sich selbstverständlich für alle ähnlichen analytischen Operationen und präparativen Zwecke. Man kann mittels desselben in 11 Stunden eine Substanz 300 Mal mit siedendem Aether regelrecht erschöpfen; während dieser Zeit wird dieselbe, wenn bei jeder Auswaschung etwa 25 bis 30cc Aether ablaufen, bei einem thatsächlichen Aufwand von etwa 80cc, mit 7,5 bis 9l siedendem Aether ausgewaschen, wobei immer nur 25 bis 30cc Aether aufgegossen werden, wenn die vorher aufgegossene Menge abgeflossen war.[3]

Ueber die Zusammensetzung des Pyropissits; von Prof. Dr. H. Schwarz in Graz.

In dem Braunkohlen führenden Gebiete Thüringens, das zwischen Halle, Merseburg, Weifsenfels, Naumburg und Zeitz gelegen ist, findet sich eine eigenthümliche feinpulverige Kohlenvarietät, welche besonders im getrockneten Zustande sehr hell gefärbt erscheint und ungemein leicht ins Gewicht fällt. Sie hat den mineralogischen Namen „Pyropissit" erhalten, weil sie beim Erhitzen pechartig, fast wie Siegellack schmilzt; die Farbe ändert sich dabei durch Aneinanderbacken der Theile ins Braunschwarze um.

Der Pyropissit ist in wechselnder Menge der übrigen Braunkohle beigemischt. Man erkennt dies aus der hellen Farbe, welche einzelne Kohlenstücke beim Austrocknen an der Luft annehmen, an dem niedrigen Volumgewichte, an der hellen leuchtenden Flamme, mit welcher die Kohle verbrennt, endlich — bei der Destillation — an der reichen Ausbeute an paraffinreichem Theer. Auch das Vermögen der erdigen Kohle, nach vorhergegangener Erwärmung durch starke Pressung sich zu festen glänzenden Briquettes formen zu lassen, dürfte theilweise auf die Beimengung dieser leicht zusammenbackenden Kohle zurück zu führen sein. Unter den heutigen gedrückten Preisverhältnissen der Theerproducte ist eine einigermafsen lohnende Theerschweelerei nur bei solchen an Pyropissit reichen Kohlen zu erwarten. Statt 5 bis 7 Proc. Theerausbeute, welche die dunkleren Kohlen dieses Thüringer Reviers im Durchschnitt liefern, ist ein Betrag von 15 bis 20 Proc. und darüber bei solcher hellen Schweelkohle nicht ungewöhnlich. Zu einer bestimmten Theerproduction braucht man dann auch weniger aus-

3 *Ephraim Greiner* in Stützerbach fertigt diesen Apparat in sehr solider und schöner Ausführung und hält denselben auf Lager.

Digitized by Google

gedehnte Anlagen, weniger Retorten, Brennmaterial und Arbeitslöhne. Es ist daher nicht zu verwundern, dafs solche Lager mit viel Pyropissit eifrig aufgesucht, hoch bezahlt und sehr sorgfältig ausgebeutet werden.

Der Pyropissit, diese nicht nur vom technischen, sondern auch vom mineralogischen und geognostischen Standpunkte aus interessante Substanz zog schon in den dreifsiger Jahren dieses Jahrhunderts die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich. *Wackenroder* und nach ihm *Brückner* behandelten ihn der Reihe nach mit verschiedenen Lösungsmitteln, wie Alkohol von steigendem Procentgehalte, kalt und kochend, Aether u. s. w., trennten auch durch Fällung mit Bleizucker die sauren Körper von den indifferenten und erhielten so eine Anzahl wenig von einander verschiedener, Wachs oder Harz ähnelnder Substanzen. Es dürfte genügen, deren Namen — Cerinin, Leucopetrin, Georetinsäure, Geomyricin, Geocerinsäure, Geocerain und Geocerinon — anzuführen, letzteres ein Destillationsproduct, welches augenscheinlich mit dem später im Grofsen dargestellten Paraffin identisch ist. Die genaueren Angaben über Darstellung, Eigenschaften, Zusammensetzung und versuchte Formeln finden sich in *Gmelin's Handbuch der Chemie* zusammengestellt.

Ich war einer der Ersten, welche die jetzt so ausgedehnte Industrie der Theerproducte in Thüringen ins Leben gerufen. Es lag mir daher auch nahe, in meiner jetzigen akademischen Stellung die wissenschaftliche Frage nach der eigentlichen Zusammensetzung des Pyropissits aufs Neue in die Hand zu nehmen. Der Liebenswürdigkeit eines alten Freundes, des für die Theerindustrie als praktische Autorität so hochstehenden Hrn. Commercienrath Dr. *B. Hübner* in Leipzig, verdanke ich eine Sendung des reinsten, hell lederfarbenen Pyropissits.

Natürlich versuchte ich zuerst, die von meinen Vorgängern dargestellten Substanzen auf dem von ihnen angegebenen Wege selbst zu gewinnen, mufs aber bekennen, dafs mir dies nicht im gewünschten Mafse gelungen ist. Vielleicht arbeiteten Jene mit einem complicirter zusammengesetzten, der dunklen Braunkohle sich nähernden Material, während mir ein fast reiner Pyropissit zu Gebote stand; vielleicht aber wurden ihre Resultate durch die Schwierigkeiten der Extraction beeinflufst, die gerade bei diesem Material sehr bedeutend sind. Es konnte da die Annahme *verschiedener* Substanzen veranlafst werden, während doch nur Theile *derselben* Substanz, welche das erste Lösungsmittel übrig gelassen, in das später angewendete übergingen.

Meist nur bei längerem Kochen mit den Lösungsmitteln wird ein einigermafsen erheblicher Antheil der Substanz gelöst, bei sinkender Temperatur aber sehr rasch wieder ausgeschieden und zwar in wenig krystallinischem, sehr aufgequollenem Zustande, der ein schwieriges Auswaschen zur Folge hat. Eine Extraction in einem continuirlich wirkenden Apparate, wie er von *Drechsel* angegeben ist, gab daher

Digitized by Google

trotz tagelanger Behandlung nur sehr geringe Ausbeute, gleichgiltig ob man Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Petroläther (Ligroin) oder endlich Alkohol von verschiedener Stärke als Lösungsmittel anwendete. Das in dem aufsteigenden Kühler condensirte Lösungsmittel dringt übrigens beim Abtropfen, wenigstens bei der vorliegenden Form des Apparates in gerader Richtung nach abwärts und läfst die seitwärts liegenden Theile fast unberührt. Hierdurch, sowie durch die niedrige Temperatur der aus dem Kühler zurückfliefsenden Flüssigkeit mag die geringe Wirkung erklärt werden.

Beim Kochen der Substanz mit dem Lösungsmittel und Heifsfiltriren genügt auch der gewöhnliche Wasserbadtrichter nicht. Erhitzt man denselben zu stark, so verdunstet zu viel vom Lösungsmittel, und trotzdem tritt im Trichterrohr, das man kaum genügend warm halten kann, gar zu leicht eine Verstopfung ein. Schliefslich blieb ich bei einem Apparate stehen, bei welchem das Filter von unten durch den Dampf der Lösungsflüssigkeit selbst erhitzt wird.

Ein Kochkolben steht auf einem Sand- oder Wasserbade. Im Halse desselben ist mittels eines gut schliefsenden Korkes die Extractionsbirne des früher erwähnten Apparates mit schief abgeschnittenem Abtropfrohre befestigt. In dieser Birne wird ein Sternfilter aus leicht filtrirendem Papier trocken eingesetzt. Es legt sich gleichmäfsig an die Wandung, schliefst aber nur lose im Trichterhalse, so dafs dort der Dampf aus dem Kolben leicht vorbeistreichen kann. Zum Eingiefsen dient ein kleiner langhalsiger Trichter, der später mit einem Uhrglase bedeckt wird.

Will man diesen Apparat in Gang setzen, so gieſst man zuerst eine kleine Menge des Lösungsmittels durch den Trichter auf das Sternfilter. Was durchläuft, sammelt sich im Kolben an und wird dann durch die untergesetzte Gasflamme so lange zum Sieden erhitzt, bis Birne und Filter gleichmäfsig durch die Condensation des Dampfes erhitzt sind. Erst wenn der Dampf aus dem Eingufstrichter zu entweichen droht, wird die Flamme so weit gemäfsigt, dafs die erhöhte Temperatur der Birne eben erhalten wird. Unterdessen wird die zu lösende Substanz mit dem Lösungsmittel zum Sieden erhitzt, was bei Aether u. s. w. am sichersten natürlich im Wasserbade geschieht. Sobald alles gelöst erscheint, läfst man einen Augenblick absetzen und gieſst dann die klare Lösung durch den Trichter auf das Sternfilter. Unter diesen Umständen filtrirt die Lösung sehr rasch und läuft bis auf den letzten Tropfen ab. Sollte zufällig im Halse der Birne oder in dem Raume zwischen Filter und Birne eine Verstopfung entstehen, so hilft dem eine rechtzeitige stärkere Dampfbildung aus dem untern Kolben ab; doch ist es besser, schon anfangs genügend Lösungsmittel anzuwenden, damit nicht gleich bei der geringsten Temperaturverminderung eine solche Ausscheidung sich einstellt. Durch Wieder-

Digitized by Google

holung des Auskochens, Aufbringen des Rückstandes auf das Filter und schliefsliches Auswaschen mit dem heifsen Lösungsmittel läfst sich eine vollkommene Erschöpfung bewirken. Den ungelösten Rückstand kann man nach dem Trocknen leicht entfernen, falls die obere Birnenöffnung nicht gar zu eng ist. Diese Filtration im eigenen Dampfe dürfte sich in vielen schwierigen Filtrationsfällen als recht zweckmäfsig bewähren.

Das rohe Material wurde zuerst einer Gesammtanalyse unterzogen; die lufttrockene Kohle enthält:

Hygroskopisches Wasser . .	20,86 Proc.
Asche	10,88
Organische Substanz . .	68,26

Bei 100° getrocknet hinterläfst die Substanz 13,89 Proc. Asche. Nach Abzug derselben ergeben 100 Theile organischer wasser- und aschenfreier Substanz:

C	74,19 Proc.
H	11,46
O	14,35

Eine Formel für letztere aus der Analyse abzuleiten, unterlasse ich, da, wie spätere Extractionsversuche zeigten, selbst nach vollkommener Erschöpfung mit Lösungsmitteln immer noch etwas organische Substanz im Rückstande, der Asche, beigemengt verbleibt. Die Farbe des erschöpften Materials erscheint dunkler braun, und dürfte vielleicht deshalb eine Beimengung gewöhnlicher Braunkohle nicht ganz ausgeschlossen sein. Der Lösungsrückstand hinterläfst übrigens beim Glühen schon 54 Proc. Asche, so dafs der organische Rückhalt unbedeutend ist.

Die Asche enthält viel Sand, etwas Thon, Gyps und kohlensauren Kalk, sehr wenig Eisenoxyd und eine Spur Phosphorsäure, die sich durch den Molybdänniederschlag nachweisen läfst. Eine Durchschnittsanalyse, die mein Assistent, Hr. *Pastrovich*, ausführte, ergab:

Kieselsäure	60,48
Thonerde und Eisenoxyd	28,63
Kalk	6,96
Schwefelsäure	2,12
Kohlensäure, Phosphorsäure und Verlust	1,81
	100,00.

Ich wendete zuerst die gewöhnlichen indifferenten Lösungsmittel für derartige Harze oder Wachsarten: Aether, Schwefelkohlenstoff, starken Alkohol, vorzüglich aber leichtes Petroleum, das sogenannte Ligroin an. Nur bei Siedetemperatur und oft wiederholtem Auskochen mit gröfseren Mengen Lösungsmittel tritt eine einigermafsen vollkommene Erschöpfung ein. Die heifs filtrirte Lösung setzt beim Erkalten die gelöste Substanz in Form von hell gelblichen Körnern ab, die nach dem Abfiltriren, Abwaschen und Absaugen auf Fliefspapier, an der Luft getrocknet, ein feinkörniges Pulver hinterlassen. Unter dem Mikroskop bei starker Vergröfserung betrachtet, erscheint die

Digitized by Google

Substanz in rundlichen Körnern und Warzen, die beim Zerdrücken eine feine, radial verlaufende Streifung zeigen, was indessen das einzige Anzeichen von Krystallisation darstellt. Sehr häufig zeigen sich an einander haftende Aggregate von Kugelbruchstücken mit entsprechend verlaufender radialer Streifung. Das anhaftende Ligroin verdunstet bald, ein etwaiger Rest geht beim Erhitzen fort, wobei die Masse schmilzt und dann beim Erkalten zu einem mäfsig spröden Wachs erstarrt, das schwach bräunlich gefärbt erscheint.

Ich habe es vorgezogen, bei diesen wie bei den später zu berührenden Substanzen die Erstarrungs- statt der Schmelzpunkte zu ermitteln, da erstere constanter erscheinen und bequemer zu bestimmen sind. Alle diese Bestimmungen wurden mit einem Geifsler'schen Normalthermometer ausgeführt. Der Quecksilberbehälter wurde in die schmelzende Substanz eingetaucht und nach dem Herausziehen der Augenblick beobachtet, in welchem das durch das Quecksilber gespiegelte Bild eines hellen Fensters z. B. sich zu trüben anfing. Zweckmäfsig ist es, wenn dabei ein zweiter Beobachter gleichzeitig dem Gang des Quecksilberfadens folgt und im gegebenen Augenblicke die Temperatur abliest.

Je nach der Art der Extraction und des Lösungsmittels erhielt ich Substanzen, die in Erstarrungspunkt und Elementarzusammensetzung etwas von einander abwichen. Bei der Extraction im continuirlich wirkenden Apparate, also mit kaltem Ligroin, wurde eine Substanz in relativ geringer Menge erhalten, welche den Erstarrungspunkt von 82° und die Zusammensetzung besafs:

C	79,87 Proc.
H	13,16
O	6,97

In gleicher Art mit Aether extrahirte wachsartige Substanz zeigte die Zusammensetzung:

C	80,07 Proc.
H	13,20
O	6,73

Abweichend davon zeigte die mit Schwefelkohlenstoff gelöste Substanz den Erstarrungspunkt 79 bis 80° und die Zusammensetzung:

C	77,84 Proc.
H	12,64
O	9,52

Beim Auskochen mit Ligroin und heifser Filtration erhielt ich beim Erkalten eine Substanz, die ebenso bei 79 bis 80° erstarrte und bei der Analyse ergab:

C	77,95 Proc.
H	12,62
O	9,43

Beim Extrahiren mit kochendem absolutem Alkohol endlich erhielt ich gleichen Erstarrungspunkt und eine Zusammensetzung von:

Digitized by Google

C	78,24 Proc.
H	12,45
O	9,31

Bei den Verbrennungen wurde die Substanz im Schiffchen geschmolzen und abgewogen, dann mittels körnigen Kupferoxydes und schliefslich durchgeleiteten Sauerstoffes verbrannt. Das gekörnte Kupferoxyd wurde fast glühend in das Verbrennungsrohr eingefüllt, um einer genauen Bestimmung des Wasserstoffes sicher zu sein, und die Verbrennung überhaupt sehr langsam geführt. Die Resultate stimmten daher sehr gut mit einander, wenn gleiche Substanzen verbrannt wurden.

Wie wir weiter unten sehen werden, liegen hier nur verschiedene Anhydroverbindungen einer und derselben organischen Säure vor, welche einigermafsen im Verhalten zu den Lösungsmitteln differiren. Möglicher Weise liegt nur ein Anhydrid vor, das mit dem betreffenden Säurehydrat gemischt ist, oder beim Lösen selbst theilweise in dasselbe übergeht. Die Aufklärung dieser Verhältnisse ergibt sich, wenn man zu einem tiefer eingreifenden Lösungsmittel, d. h. zu Kali oder Natron haltenden Alkohol seine Zuflucht nimmt. Hierdurch wird ein so überwiegender Antheil der organischen Substanz in Lösung gebracht, dafs man dieses als das beste Lösungsmittel bezeichnen mufs. Zugleich erhält man dadurch stets einen Körper von constanter Zusammensetzung und Eigenschaften, d. h. das Salz einer Fettsäure, welche theils direct aufgenommen, theils aus den Anhydriden durch Wasseraufnahme gebildet wird.

Wenn man Alkohol von 90 bis 94 Proc. Tr. mit $^1/_{10}$ seines Volums einer 30procentigen Aetzkali- oder Aetznatronlösung vermischt, von den etwa ausgeschiedenen Verunreinigungen abgiefst und 20 Theile dieser Flüssigkeit auf 1 Theil feingepulverten Pyropissit bei Siedehitze einwirken läfst, so werden etwa 57 Proc. des lufttrockenen Pyropissits an organischer Substanz in Lösung gebracht. 5g lufttrockner Pyropissit hinterliefsen einen trocknen Rückstand von 1g,106, welcher beim Verbrennen 0g,572 Asche lieferte. Hiernach zerfallen 100 Th. lufttrockner Pyropissit in:

Feuchtigkeit	21,0
Asche	11,4
Damit vermischte organische Substanz . .	10,3
Gelöste organische Substanz	57,3.

Dies ist eine Erschöpfung des Pyropissits an organischer Substanz, die bisher in keiner Art zu erreichen war.

Das Filtrat ist in der Hitze klar und bräunlich gefärbt und zwar um so weniger, je sorgfältiger ein Alkaliüberschufs vermieden wurde. Beim Erkalten erstarrt die Flüssigkeit zu einem hell lederfarbenen Brei von undeutlichen Krystallen des Alkalisalzes, die sich unter dem Mikroskop als sehr feine, weiche, oft sichelförmig gekrümmte Nadeln darstellen. Durch Abfiltriren, Absaugen und Auswaschen mit kaltem starkem Alkohol können sie von der dunkleren Mutterlauge befreit werden. Diese liefert übrigens beim Abdestilliren eines Theiles des Alkoholes und Erkalten eine neue, nur etwas dunklere Krystallisation gleicher Art, und selbst die letzte wässerige Mutterlauge liefert bei der Zersetzung durch Säuren noch Fettsäure, welche in der zuerst ausgeschiedenen Alkaliverbindung vorliegt. Natürlich sind in dieser Mutterlauge auch der Ueberschufs an Kali und die durch die Berührung mit dem Alkohol entstandenen Zersetzungsproducte enthalten.

Die verschiedenen rohen Krystallisationen lassen sich durch erneutes Auflösen in starkem kochendem Alkohol, Zusatz von aschenfreier Knochen-

Digitized by Google

kohle und Filtriren reinigen. Ein schwach gelblicher Stich scheint selbst dem reinsten Salze eigenthümlich zu sein. Um einen etwaigen Ueberschufs an Alkali zu beseitigen, kann man durch die kochende Alkohollösung einen Strom gewaschener Kohlensäure leiten, wodurch dieser Ueberschufs in Form von unlöslichen Carbonaten gefällt wird, von denen man die Flüssigkeit klar abgiefst.

Nach dem Trocknen an der Luft erhält man das Salz als krümliches, gelblich weifses Pulver. Im Luftbade erhitzt, fängt es bei 130° an zusammenzusintern, bedarf aber mindestens einer Wärme von 150°, um völlig zu schmelzen. Diese Verbindung zeigt alle charakteristischen Eigenschaften einer Seife. Sie löst sich in kochendem Wasser zu einer nur schwach opalisirenden Flüssigkeit, die ebenso stark schäumt als eine gewöhnliche Fettsäureseife und sich in der That zum Waschen verwenden liefse. Die Lösung wird ferner in derselben Art, wie eine gewöhnliche Seife durch einen Ueberschufs an Aetzalkali, durch einen Zusatz von Kochsalz, wodurch sie gleichzeitig in Natronseife sich umbildet, endlich durch Salze von Kalk, Magnesia u. s. w. gefällt, wobei sie durch die Bildung von Kalkseife natürlich die Eigenschaft zu schäumen einbüfst. Endlich wird die Lösung durch stärkere Säuren sofort gallertartig gefällt. Die ausgeschiedene organische Säure ist in diesem Zustande fast weifs, vollkommen unlöslich in Wasser, zieht sich aber beim Erwärmen zusammen und schmilzt endlich zu einem klaren bräunlichen Oele, welches beim Erkalten wachsartig erstarrt.

Die Säure läfst sich reinigen durch Auflösen in kochendem Alkohol, besser noch in Ligroin, wobei die Spuren etwa unzersetzter Seife als bräunliche Syrup-artige Flüssigkeit zurückbleiben. Die Lösung in diesen und analogen Lösungsmitteln erfolgt nunmehr bedeutend leichter als bei den Anhydriden des Pyropissits, aus denen die Säure durch die Behandlung mit alkoholischem Kali gebildet wurde. Die Lösungen können ebenfalls durch Knochenkohle etwas entfärbt werden. Der Versuch, mittels concentrirter Schwefelsäure oder Chlor die Entfärbung der geschmolzenen Säure herbeizuführen, erwies sich, wie vorauszusehen, erfolglos und führte nur zu tiefgreifenden Zersetzungen. Aus dem Ligroin krystallisirt die Säure in kleinen weifsen Warzen heraus, die unter dem Mikroskop aus undeutlich krystallinischen Nädelchen bestehend sich zeigen. Das schwammartig von ihnen eingeschlossene Erdöl verdampft nach und nach an der Luft beim Auflegen des Filters auf Papier vollständig. Um aber sicher zu sein, dafs nicht etwa schwerer flüchtige Oele des Erdöles zurückbleiben, habe ich auch zuletzt aus wasserfreiem Aether umkrystallisirt, ohne indessen ein abweichendes Verhalten der so gereinigten Säure feststellen zu können. Auf Lackmuspapier reagirt die in Wasser völlig unlösliche Säure nicht, eine alkoholische Lösung derselben färbt es roth. Die trockne Säure schmilzt beim Erhitzen zu einer klaren gelblichen Flüssigkeit. Wird die Erhitzung im Luftbade über 130° getrieben, so tritt langsam

Digitized by Google

Bräunung und Oxydation ein. Am besten trocknet man zur Elementaranalyse im Luft- oder Wasserstoffstrome und im Wasserbade. Ich habe im letzteren Falle indessen keine wesentliche Abweichung der analytischen Ergebnisse gegenüber der Trocknung in der Luft beobachten können. Ueber 130° hinaus scheint eine langsame Verdunstung einzutreten, weshalb die abgewogenen Proben langsam, aber constant an Gewicht verlieren. Bei directer Erhitzung in einer Retorte geht eine vollständige Verflüchtigung ohne wesentlichen kohligen Rückstand vor sich. Auf dem Platinbleche erhitzt, schmilzt die Substanz, entzündet sich und verbrennt mit hellleuchtender, wenig rufsender Flamme. Der Erstarrungspunkt endlich wurde bei den verschiedensten Proben zu 76° gefunden.

Die Analyse ergab, bei Probe I aus Ligroin, bei Probe II aus absolutem Alkohol, bei Probe III aus Aether krystallisirt:

	I	II	III
C . .	76,20	75,95	75,89 Proc.
H . .	12,65	12,69	12,31
O . .	11,15	11,36	11,80

Die einfachste, sich hieraus ergebende Formel ist $C_9H_{18}O$. ($C_9 = 76{,}05$, $H_{18} = 12{,}65$ und $O = 11{,}30$ Proc.) Nach den Analysen der betreffenden Salze müssen wir diese Formel verdreifachen und sie als $C_{27}H_{53}O_2.HO$ schreiben.

Um diese Moleculargröfse der Säure zu finden, wurde der Gehalt an Basis in den verschiedenen Salzen bestimmt. Bei den Alkalisalzen bediente ich mich theils des Eindampfens mit Schwefelsäure, Glühens und Wiegens, theils der mafsanalytischen Bestimmung. Die Fettsäure wurde durch einen gemessenen Ueberschufs von Normalsalzsäure aus der kochenden wässerigen Seifenlösung ausgeschieden und nach dem Erkalten auf ein gewogenes Filter abfiltrirt und gewogen, während das Filtrat mit Normalalkali zurücktitrirt wurde, also ganz wie bei einem gewöhnlichen mafsanalytischen Verfahren der Seifenanalyse. Es kann auf diese Art auch eine Lösung von unbekanntem Gehalt an Substanz analysirt werden. Beide Bestandtheile, Säure und Basis, addirt und für die Basis das äquivalente Wasser von der Summe abgezogen, ergibt das angewendete trockne Salz, worauf sich dann leicht der Procentgehalt an Basis berechnen läfst.

Aus dem gewöhnlich zuerst dargestellten Kalisalze läfst sich durch Aussalzen das Natronsalz darstellen; doch wurde auch direct mit natronhaltigem Alkohol ausgezogen und das ausgeschiedene Natronsalz nach der Reinigung analysirt.

Aus der wässerigen Lösung des Kali- oder Natronsalzes erhielt man durch Zusatz von Chlorbarium oder salpetersaurem Silber in geringem Ueberschusse, Auswaschen und Trocknen des Niederschlages die neutralen Baryt- und Silbersalze. Die Barytbestimmung erfolgte durch Einäschern mit Schwefelsäure, die Silberbestimmung durch einfaches Glühen. Das Silbersalz war sehr voluminös, anfangs weifs, färbte sich aber am Tageslichte bald braun, ohne indessen, wie die Analyse zeigt, seine Zusammensetzung dadurch wesentlich zu ändern.

Die Ergebnisse der Analyse sind folgende:

Kalisals, lufttrocken, verlor 7,00 Proc. H_2O, bei 100°, hinterliefs beim Glühen 9,64 Proc. K_2O, auf waserfreies Salz berechnet . . . . . 10,36 Proc. K_2O

Digitized by Google

Das Kalisalz einer andern Bereitung, wasserfrei, durch Glühen	10,45 Proc.	K_2O
Dasselbe, maßanalytisch	10,21 „	„
Ein unreineres Salz aus Mutterlauge	9,82 „	„
Lassen wir letztere Bestimmung aus, so finden wir im Mittel	10,34 „	„
Die Formel $C_{27}H_{53}KO_3$ erfordert	10,13 „	„
„ „ $C_{27}H_{53}O_3 + 2H_2O$ für lufttrocknes Salz erfordert	7,20 „	H_2O.

Natronsalz, aus Kalisalz durch Aussalzen dargestellt, ergab durch Glühen 7,27 Proc. Na_2O

Ein anderes, direct erhalten	7,54 „	„
Ein drittes, mehrmals aus Alkohol umkrystallisirt	6,67 „	„
Im Mittel	7,22 „	„
Die Formel $C_{27}H_{53}NaO_3$ erfordert	6,92 „	„

Barytsalz, trocken, durch Glühen:

	Gefunden	Berechnet nach $(C_{27}H_{53}O_3)_2Ba$
BaO	16,15	15,52 Proc.

Silbersalz, trocken durch Glühen:

	Gefunden I	Gefunden II	Berechnet nach $C_{27}H_{53}AgO_3$
Ag	20,55	20,47	20,26 Proc.

Zur ferneren Bestätigung der Formel für die Säure wurden noch der Aethyl- und Amyläther derselben durch Lösen der Säuren in den betreffenden kochenden Alkoholen und Sättigen mit trocknem Salzsäuregas dargestellt. Sobald genügende Sättigung eingetreten, scheiden sich die Aether in ölartigen Tropfen aus, welche beim Erkalten fest werden.

Der *Aethyläther* erstarrte bei 69 bis 70° und ergab bei der Elementaranalyse:

	Gefunden	Berechnet nach $C_{27}H_{53}O_3.C_2H_5$
C	76,60	76,65 Proc.
H	12,60	12,77
O	10,50	10,58

Der *Amyläther* erstarrte bei 64°:

	Gefunden	Berechnet nach $C_{27}H_{53}O_3.C_5H_5$
C	77,33	77,41 Proc.
H	12,90	12,90
O	9,77	9,69

Ueber den Namen, den ich der Säure geben sollte, habe ich einige Zeit geschwankt. Man kann sie mit der Stearinsäure in Vergleich bringen. Diese hat die Formel $C_{18}H_{36}O_2$, meine Säure $C_{27}H_{54}O_3$, wäre daher als Sesquistearinsäure zu bezeichnen. Da sie sich indessen in ihrem Verhalten, in der Schwerlöslichkeit, in dem Aussehen der geschmolzenen Säure, dem Wachse nähert, so zog ich es vor, sie in Zusammenhang mit der Cerotinsäure des Wachses zu bringen, und bezeichne sie demnach als „*Oxycerotinsäure*“. Man kann annehmen, dafs die durch indifferente Lösungsmittel aus dem Pyropissit ausgezogenen Substanzen Anhydride der Oxycerotinsäure sind, aus denen sie sich beim Kochen mit alkoholischem Kali durch Wasseraufnahme bildet:

$$C_{27}H_{54}O_3 - H_2O = C_{27}H_{52}O_2 \text{ und } 2\,C_{27}H_{54}O_3 - H_2O = C_{54}H_{106}O_5 = \left.\begin{matrix}C_{27}H_{53}O_2\\C_{27}H_{53}O_2\end{matrix}\right\}O.$$

Digitized by Google

Letztere Verbindung kann auch als eine Verbindung von Anhydrid mit Säure betrachtet werden:

	Berechnet	Gefunden	
C_{27} . . .	79,51	79,87	80,07 Proc.
H_{52} . . .	12,74	13,16	13,20
O_2 . . .	7,75	6,97	6,73
C_{54} . . .	77,69	77,84	77,95 Proc.
H_{106} . . .	12,80	12,64	12,62
O_5 . . .	9,51	9,52	9,43

Die Formel $C_{27}H_{52}O_2$ ist nur durch 2H von der der Cerotinsäure verschieden, deren Elementarzusammensetzung nur unmerklich abweicht.

Da die helle Schweelkohle hauptsächlich durch Destillation verwerthet wird, lag es nahe, die reine Oxycerotinsäure ebenfalls dem Destillationsprocesse zu unterwerfen.

Durch die gewöhnliche Destillation erhielt ich ein hellgelbes weiches Destillat vom Erstarrungspunkt 53°, das durch Reinigung mittels Ligroin bis auf den Erstarrungspunkt 69° gebracht wurde, dabei aber wachsartig knetbar verblieb, während die Ligroinmutterlauge ein butterartiges Product mit Paraffinblättchen hinterliefs, welche nach dem Abpressen bei 44° erstarrten.

Bei der Destillation der reinen Oxycerotinsäure unter geringem Druck verändert sie sich viel weniger. Das Destillat war hart, spröde und liefs sich zu einem staubigen, sehr elektrischen Pulver zerreiben, ganz wie die unveränderte Säure. Der Erstarrungspunkt, anfangs auf 73° gesunken, stieg durch die Reinigung mit Ligroin wieder bis auf 75°, was mit dem der unveränderten Säure nahe zusammenfällt.

Wurde der rohe Pyropissit mit überhitztem Dampfe destillirt, so erhielt ich, nebst wenig schwach leuchtenden Gasen bis 55 Procent eines ziemlich harten, aber dunkel gefärbten Destillates, das bei 55 bis 56° erstarrte, also dem aus reiner Säure durch Destillation unter Luftdruck erhaltenen einigermafsen entsprach. Nach dem Auswaschen mit kaltem Ligroin, dem Auflösen des Rückstandes in kochendem Ligroin, nach der Entfärbung der Lösung durch entkalkte Knochenkohle und Krystallisation erhielt ich weifse Körnchen von 77° Erstarrungspunkt und der Procent-Zusammensetzung:

	Gefunden				Mittel	Berechnet
	I	II	III	IV		für $C_{54}H_{106}O_5$
C . . .	78,54	78,52	78,44	78,47	78,49	77,69
H . . .	13,18	13,08	13,06	13,06	13,15	12,80
O . . .	8,28	8,40	8,50	8,57	8,36	9,51.

Man könnte dieses Product als identisch mit dem einen Anhydride $C_{54}H_{106}O_5$ betrachten, nur durch einen Körper von niedrigerem Schmelzpunkt und höherem Kohlenstoffgehalte verunreinigt. In der That löst sich die Substanz zum grofsen Theil in alkoholischem Kali beim Kochen; es bleibt aber ein nur in heifsem Ligroin löslicher Rückstand in geringer Menge, welcher bei der Analyse ergibt:

Digitized by Google

C	80,98 Proc.
H	13,30
O	5,72

Die Formel $C_{54}H_{102}O_3$, d. h. 2 Oxycerotinsäure minus $3H_2O$, liefert:

C	81,20 Proc.
H	12,78
O	6,02

Der Schmelzpunkt konnte nicht genau bestimmt werden.

Als ich, um den Farbstoff zu beseitigen, das Product der Destillation mit überhitztem Dampfe nochmals unter schwachem Druck destillirte und erst dieses Destillat der Ligroinreinigung unterwarf, sank der Erstarrungspunkt der reinen Substanz auf 71°; sie erschien nach dem Schmelzen auffallend wachsartig und ergab die Procent-Zusammensetzung:

	Gefunden			Mittel	Berechnet
	I	IIa	IIb		für $C_{17}H_{34}O$
C . . .	80,33	80,22	80,27	80,27	80,31
H . . .	13,49	13,32	13,53	13,44	13,38
O . . .	6,18	6,46	6,20	6,29	6,31.

Die Bildung dieser mehr Paraffin als Wachs artigen Substanz, die wahrscheinlich auch bei der Destillation der reinen Oxycerotinsäure entsteht, läfst sich ohne Schwierigkeit in der Art deuten, dafs $2C_{27}H_{54}O_3$ zerfallen in $3(C_{17}H_{34}O) + CH_4 + CO_2 + H_2O$. Gehen wir von Anhydrid $C_{54}H_{106}O_5$ aus, so fällt nur das H_2O weg. Nebenbei erhält man freilich eine Menge von öligen Substanzen und weiche Paraffine.

Wäre eine nicht allzu umständliche Reindarstellung der Oxyceratinsäure im Grofsen möglich, so würde sich dieselbe sowohl zur Seifendarstellung, als auch als ausnehmend hartes Kerzenmaterial verwenden lassen. Leider ist die Verseifung durch wässeriges Alkali bisher daran gescheitert, dafs sich die beigemischte Huminsäure der Braunkohle mit dunkler Farbe gleichzeitig löst und die Masse dabei so aufquillt, dafs z. B. eine Trennung durch Absetzen oder Filtriren völlig unmöglich erscheint. Eine Entfärbung des Dampfdestillates durch concentrirte Schwefelsäure nach Analogie des Paraffins scheitert an der intensiven Schwarzfärbung und Zersetzung der ganzen Masse. Die Schwefelsäurereinigung ist nur bei denjenigen Kohlenwasserstoffen möglich, die nur noch Spuren gebundenen Sauerstoffes enthalten.

Dies zeigt sich recht auffallend bei dem vergleichsweise ebenfalls untersuchten Erdwachs oder Ozokerit. Hier ist der Sauerstoff gegenüber dem Pyropissit schon sehr zurückgetreten, indessen immer noch gröfser als beim eigentlichen Paraffin. Es läfst sich der Ozokerit zwar durch Schwefelsäure bleichen, wird aber dabei zum beträchtlichen Theile zersetzt. Diese bisherige, dem Paraffin entnommene Reinigung des Ozokerits zeigt sich daher als höchst verschwenderisch und läfst sich leicht durch eine verbesserte Methode ersetzen. Selbst der dunkelste Ozokerit gibt durch die schon oft berührte Reinigung mit Ligroin und

Digitized by Google

Knochenkohle ein reines wachsartiges Product, einen Normalozokerit von 69,5° Erstarrungspunkt. Der mit Schwefelsäure und Knochenkohle in der gewöhnlichen verschwenderischen Art gebleichte Ozokerit ergab, nochmals mit Ligroin gelöst und umkrystallisirt, dasselbe Product. Der Unterschied beider Reinigungsmethoden liegt nur darin, dafs man auf die erstere Art aus den zweiten Krystallisationen der Ligroinlösung noch einen beträchtlichen Antheil eines bei 65° erstarrenden zweiten Productes und aus der letzten Lauge endlich ein weiches knetbares Wachs von 52° Erstarrungspunkt erhält, während diese Antheile bei der Schwefelsäure-Behandlung gröfstentheils verloren gehen. Ich habe diese Producte ebenfalls der Elementaranalyse unterworfen:

A) Normalozokerit, I Schwefelsäure-Reinigung. IIa und IIb Ligroin-Reinigung. Erstarrungspunkt 69,5°.

	Gefunden			Berechnet
	I	IIa	IIb	für $C_{75}H_{152}O$
C . . .	84,00	84,01	84,04	84,27
H . . .	14,52	14,26	14,45	14,23
O . . .	1,48	1,73	1,51	1,50.

B) Zweite Ozokeritkrystallisation verschiedener Darstellungen. Erstarrungspunkt 65 bis 66°.

	Gefunden			Berechnet
	I	II	III	für $C_{50}H_{102}O$
C . . .	83,26	83,03	83,59	83,56
H . . .	14,53	14,34	14,29	14,20
O . . .	2,21	2,63	2,12	2,24.

Beim Fehlen von Verbindungen oder Zersetzungsproducten kann man diesen Formeln nur einen beschränkten Werth beilegen. Sie genügen indessen, um den Satz zu erläutern, dafs mit dem Sauerstoffgehalte die Empfindlichkeit gegen die Schwefelsäure steigt. Durch Destillation tritt eine wesentliche Herabsetzung des Schmelzpunktes ein. Das Destillat erscheint blätteriger und nähert sich dem Paraffin auch darin, dafs es durch concentrirte Schwefelsäure nur braun gefärbt wird, während roher Ozokerit unter gleichen Verhältnissen sich in der ganzen Masse schwärzt.

Vacuumapparat für Baumwollgarnbleiche; von C. Weber-Jacquel in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Um der gebleichten Baumwolle ihre natürliche Elasticität zu erhalten und um das ganze frühere Bleichverfahren zu vereinfachen, wird schon seit einiger Zeit das dem eigentlichen Bleichprocefs vorhergehende Auskochen der Baumwolle umgangen. Das Auskochen hatte

Digitized by Google

insbesondere den Zweck, die Baumwolle für die Aufnahme der eigentlichen Bleichflüssigkeit vorzubereiten, gewissermafsen aufzuschliefsen. Nachdem nun diese Operation als umständlich oder für Baumwolle, welche auf Bobinen mit Papierhülsen aufgewickelt ist, als unausführbar aufgegeben worden ist, so mufste ein gleichmäfsiges Eindringen der Bleichflüssigkeit in die Baumwollfaser auf andere Weise ermöglicht werden, nämlich indem man die Baumwolle nicht mehr in einem offenen Gefäfs, sondern in einem geschlossenen Vacuumkessel mit der Bleichflüssigkeit behandelte.

Weber-Jacquel in Paris (* D. R. P. Nr. 2588 vom 5. October 1877) hat dieser, wie gesagt, nicht ganz neuen Idee entsprechend den auf Taf. 36 gezeichneten Apparat zum Bleichen der Baumwolle, sei sie auf Bobinen, Spulen oder in Strähnen, überhaupt aller aus Baumwolle gefertigter Artikel construirt. Das Baumwollgarn wird in Säcken oder in Kautschukkästchen verpackt in die beiden zusammenhängenden Apparate A und A' gebracht (Fig. 12 und 13). Die beiden letzteren, je mit einem Wasserstandsrohr N, N' und einem Deckel C, C' versehen, werden nunmehr ausgepumpt; die von der Luftpumpe ausgesaugte Luft nimmt ihren Weg durch das Rohr D, und die Chlorflüssigkeit kann nunmehr durch das Steigrohr G aus dem Chlorkalkbehälter B nach Oeffnung der Ventile E in den Apparat eintreten, entweder unterhalb der Baumwolle durch das Ventil H oder oberhalb derselben durch das Rohr I und das Ventil F. Durch Oeffnen der Ventile E', H', F' am Apparat A' kann man die Bleichflüssigkeit, anstatt in den Trog B zurückzukehren, auf gleiche Weise im Apparat A' benutzen. Die Bobinen werden auf diese Weise in kurzer Zeit von der Chlorkalklösung durchdrungen, worauf letztere abgelassen und der Apparat von Neuem ausgepumpt wird, um in denselben durch das Rohr G' die verdünnte Salzsäure aus dem Trog B' eintreten zu lassen, wobei dasselbe Verfahren eingehalten wird, wie zuvor beim Eintritt und Umlauf der Chlorflüssigkeit. Schliefslich wird die Salzsäure durch das Rohr K abgelassen und nach mehrmaliger Wiederholung der ganzen Operation die gesäuerte Baumwolle mit Wasser ausgewaschen, welches durch das Rohr L in den Apparat eingeführt wird. Wenn es erforderlich ist, kann die Baumwolle in demselben Apparat auch schwach gedämpft werden, sowie auch die Baumwolle in demselben vor dem Herausnehmen der Bobinen durch Zuleiten eines Blauwassers gebläut werden kann.

Die gebleichte Baumwolle wird nun in die mit Doppelwänden versehene Trockenkammer gebracht, welche durch die Heizrohre A (Fig. 14 bis 16) erwärmt wird. Ueber den letzteren bewegt sich ein Riemenpaar C, welches die zur Aufnahme der Bobinen u. dgl. bestimmten Holzrahmen D langsam von einem zum anderen Ende des Trockenraumes trägt. Je nach Bedürfnifs dauert der Aufenthalt der Waare in diesem Raum $1/2$ bis 2 Stunden; um den beiden Riemen eine

Digitized by Google

beliebige Geschwindigkeit geben zu können, ist für die Bewegung der Maschine ein Wendegetriebe *L* mit Frictionsscheiben angeordnet. Um ferner die Riemen gespannt zu halten, sind die Lager ihrer Rollen mittels der Spannschrauben *T* verstellbar. Für die Entfernung der feuchten Luft ist am Ende des Trockenraumes durch das mit einem Sauger versehene Abzugsrohr *F* und für die Zufuhr von frischer, trockener Luft durch die am unteren Theil des Apparates angebrachten Oeffnungen *O* vorgesorgt worden.

Schliefslich hat *Weber-Jacquel* seinem Bleichapparat eine eigene Vorrichtung zum Auflösen des Chlorkalkes beigegeben. Dieselbe ersetzt die Chlorkalkmühle, welche man wohl in manchen Fabriken antrifft, die sorgfältig und genau arbeiten, während viel häufiger, aber sicher nicht zum Vortheil, der Chlorkalk nur mit Wasser angerührt und der erhaltene Chlorkalkbrei mit Wasser weiter verdünnt wird. In dem Blechkasten *G* (Fig. 17 Taf. 36) dreht sich die mit einer grofsen Anzahl Löcher versehene Trommel *T*, in welcher der aufzulösende Chlorkalk sich befindet. Durch die Brause *E* läfst man so lange Wasser auf die Trommel fliefsen, bis der Kasten ganz mit Flüssigkeit angefüllt ist. Man unterbricht jetzt den Wasserzufluſs und läfst die Trommel $^1/_2$ Stunde lang im Kasten laufen. Dann wird die Flüssigkeit durch den Hahn *R* in die Cisterne *K* abgelassen, worauf man wieder frisches Wasser auf die Trommel fliefsen läfst und dies so oft wiederholt, bis der Chlorkalk in der Trommel völlig aufgelöst ist. Die Lösung bleibt, damit sich die festen Theile absetzen können, ungefähr 5 bis 6 Stunden ruhig in der Cisterne stehen und wird beim Beginn der Bleichoperation durch den Hahn *S* in den Trog *B* klar abgelassen, während der niedriger gestellte Hahn *S'* angebracht ist, um den Bodensatz zu entfernen und um die Cisterne gründlich reinigen zu können.

Kl.

Gerb- und Farbmaterialien; von Dr. Josef Moeller.

(Schluſs des Berichtes S. 374 dieses Bandes.)

Bignonia Chica Bonpl. Die Blätter dieser in Südamerika heimischen Pflanze liefern den „Caragérou", „Chica", auch „Cica" genannten prächtig rothen Farbstoff.

Der Umrifs der Blätter ist eiförmig-länglich, zugespitzt, gegen den dünnen Blattstiel (in der Drogue häufig fehlend) abgerundet, am glatten Rande etwas umgebogen. Die Secundärnerven gehen von dem wenig stärkeren Mediannerv unter mäfsig spitzem Winkel ab, verlaufen bogenläufig und schliefsen ein zartes, engmaschiges Geäder ein. Die Oberfläche der Blätter ist glatt, in verschiedenen Nüancen braun bis purpurn. Die Epidermis der Oberseite besteht aus wenig gebuchteten, meist polyedrischen Zellen mit gewellter Cuticula, die der Unterseite aus stark buchtigen Zellen, zwischen denen kleine ($0^{mm},015$ lange, $0^{mm},008$ breite) Stomata eingestreut sind. Die sternförmig verzweigten Mesophyllzellen enthalten eine dunkelbraune klumpige Substanz, die durch

Digitized by Google

Wasser, Alkohol und Alkalien nur zum geringen Theile in Lösung gebracht werden kann.

Auch die Blätter der *Bignonia tinctoria* liefern Caragérou und aus einer näher nicht bekannten Art soll in Guinea nach *Isert* Indigo bereitet werden. Das Chicaroth scheint mir nicht fertiggebildet in den Blättern vorzukommen.

Symplocos spicata. Eine Art von Gelbholz „Sweet-wood" stammt von der amerikanischen *Symplocos tinctoria L.*, in Conchinchina werden die Blätter von *S. spicata* unter dem Namen „La Dung" zum Gelbfärben verwendet.

Die trockenen Blätter sind kaisergelb, verkehrt-eiförmig, abgerundet und glattrandig oder elliptisch, zugespitzt und gezähnt, kurz gestielt, bis 8cm lang und 4cm breit. Die Nerven sind beiderseits stark ausgeprägt, die Secundärnerven sind schlingenläufig, mit den Nerven höherer Ordnung weite Anastomosen bildend. Die Blattflächen sind glatt, die Oberseite glänzend. Die Epidermiszellen der Oberseite sind polygonal, derbwandig, aufsen 0mm,015 dick, die der Unterseite schwach wellig-buchtig, etwas weniger verdickt und reichlich von breit-elliptischen Spaltöffnungen unterbrochen. Die Mesophyllzellen sind äufserst dünnwandig, unregelmäfsig, die Pallisadenschicht undeutlich; sie färben sich durch Chlorzinkjod rasch violett. Einzelne enthalten grofse Krystalldrusen, die übrigen sind Träger des Farbstoffes, welcher in den lebenden Zellen wahrscheinlich gelöst ist, in den getrockneten die Wände imprägnirt und als klumpige Masse angetroffen wird.

Die Blätter geben schon in kaltem Wasser eine Gummigutt ähnliche Lösung, dagegen ist der Farbstoff in Alkohol unlöslich. Durch Alkalien wird er vollständig, auch aus den Membranen, mit Hinterlassung eines körnigen (protoplasmatischen?) Rückstandes extrahirt. Auch verdünnte Mineralsäuren nehmen ihn ohne Farbenwandlung auf.

Cochlospermum tinctorium Perot (Racine de Fayar). Diese Färberwurzel [1] vom Senegal kommt in cylindrischen, auch etwas flach gedrückten, etwa 3cm im Durchmesser haltenden Stücken vor. Die Oberfläche ist rostroth, schwach gerunzelt in Folge mäfsiger Eintrocknung. Auf dem hellbraunen, etwas röthlichen, porenreichen Querschnitte erkennt man mit Hilfe der Loupe eine zarte concentrische Zeichnung, hervorgerufen durch die Aufeinanderfolge grofslückiger und feinporiger Schichten. Bei stärkerer Vergröfserung zeigt die Wurzel folgenden Bau: Um spärliche Reste des Markes sind grofse Spiroiden (bis 1mm,5 Durchmesser) gelagert. Weiterhin sind die Gefäfse in concentrische Kreise geordnet, von einander getrennt durch sehr weitmaschiges, dünnwandiges, zum Theile zerrissenes Parenchym und durch zwei- bis dreiseitige, aus stark gestreckten Zellen bestehende Markstrahlen. Die Gefäfse stehen oft gepaart, sind über 0mm,12 weit, dünnwandig und dicht mit breit gezogenen Tüpfeln besetzt. Sie sind eingehüllt und seitlich mit einander verbunden durch dünnwandiges Parenchym, dessen Zellen in der Nähe der Gefäfse kurz, weiter entfernt in achsialer Richtung bedeutend gestreckt und von einfachen Poren durchbohrt sind. Die aus 0mm,3 breiten, aus tangential gestreckten Zellen bestehende Rinde ist von dünnem Plattenkork bedeckt.

Die Wurzel enthält reichlich eine der Manihot ähnliche Stärke. Einige verticale, den Markstrahlen folgende Reihen breiter (bis 0mm,1), achsial gestreckter Parenchymzellen führen eine glänzend orangegelbe, klumpige Masse, welche in kaltem Wasser unlöslich, in heifsem Wasser und in Alkalien zum Theile löslich ist. Alkohol gibt eine dunkel citronengelbe Lösung. Die Wurzel enthält auch eisengrünenden Gerbstoff in ansehnlicher Menge, aber keinen Bitterstoff.

Auch die Rinde, von der es nicht bekannt ist, ob sie zum Färben dient, fand sich vor. Sie ist höchstens 2mm dick, eingerollt, mit zimmtbraunem dünnem Kork bedeckt, innen orangeroth, längsstreifig. Der Bruch ist aufsergewöhnlich lang- und zartfaserig.

Mikroskopischer Befund. Auf eine dünne Lage zum Theile zerrissener Korkzellen folgt eine ununterbrochene Schicht von rechteckigen Steinzellen

[1] Auch medicinisch als Emenagogum angewendet.

Digitized by Google

bis zu 5 Zellen Mächtigkeit; sie ist von einem folgenden nur 2 Zellen breiten Steinzellengürtel durch eine dünne Korklage getrennt. Die Aufsenrinde ist $0^{mm},15$ breit. Die Mittelrinde, fast $1^{mm},0$ breit, besteht aus vorwaltend tangential gestrecktem, dünnwandigem Parenchym, dessen Zellen Chlorophyll enthalten. An der Grenze der Innenrinde befinden sich einzelne, häufiger kleine Gruppen von Bastfasern. Ihr Querschnitt ist rein weifs, hell glänzend, $0^{mm},04$ breit.

In der Innenrinde sind die Bastfasern schmächtiger ($0^{mm},03$ im Mittel), dagegen bedeutend länger (ich mafs deren von 3^{mm} Länge und es gibt deren ohne Zweifel noch längere) und ihre Gestalt von der typischen Form höchst abweichend, durch Worte kaum gut darstellbar. Fast ausnahmslos sind sie verkrümmt, ihre Wand höckerig, stumpfe Fortsätze treibend, die Enden häufig gegabelt, hier und da ankerförmig gekrümmt und die Arme treiben wieder mächtige Fortsätze. Dabei sind sie bis zum Schwinden des Lumens verdickt, geschichtet und ziemlich reich von Porenkanälen durchzogen. Sie kommen nur selten isolirt vor, meist sind sie zu Bündeln bis zu 30, selbst darüber, vereinigt. Die Bündel haben höchst verschiedengestaltige Umrisse und sind sowohl in radialer, wie in tangentialer Richtung geordnet; doch ist die letztere mehr in die Augen fallend, weil dünne Stränge von Siebröhren mit den Bastbündeln abwechseln, während die Markstrahlen am Querschnitte kaum zu unterscheiden sind.

Die Siebröhren haben glatte Wände, die einzelnen Glieder sind etwa $0^{mm},6$ lang, $0^{mm},025$ breit, ihre Siebplatten sind stark geneigt, verbreitert und spärlich durchbohrt.

Das Parenchym ist quantitativ untergeordnet und je mehr nach innen, desto mehr wird es von den massigen Bastbündeln verdrängt. Unter den unregelmäfsig verzogenen Zellen fallen einzelne oder Nester von Zellen durch ihre gerundete Form und ihren formlosen orangefarbigen Inhalt auf. Dieser diffundirt (durch die todte Zellwand) und färbt alle übrigen Membranen. In den gröfseren Bastfasergruppen sind die Randfasern citronengelb, die central gelagerten Fasern farblos. Der Farbstoff liegt in den Zellen mitunter geschrumpft; meist füllt er sie aber ganz aus. Er ist in kaltem Wasser unlöslich; auch das wässerige Extract ist nur schwach gelb gefärbt, schmeckt bitter und enthält nur Spuren von Gerbstoff. In dem weingeistigen Auszug, der beinahe farblos ist, ist kein Harz enthalten.

Der Inhalt wird auch durch Kali nicht gelöst, er verändert nur seine Farbe in chocoladebraun. Durch Chlorzinkjod wird er braunviolett. Terpentin, Essigsäure und Mineralsäuren verleihen ihm verschiedene Nüancen zwischen gelb und braun, ohne ihn im Geringsten zu lösen. Diese aufserordentliche Widerstandsfähigkeit gegen Lösungsmittel ist dadurch erklärlich, dafs der Farbstoff beim Eintrocknen der Rinde vom Protoplasma aufgenommen wird.

Miscellen.

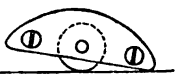
Mefsapparat für Gewebe; von W. Zipperer in Weilheim (Oberbayern).

Waaren, welche während des Messens aufgewickelt werden sollen, mifst man in höchst einfacher Weise dadurch (*D. R. P. Nr. 2870 vom 25. December 1877), dafs man sie unterhalb eines in der Mitte der Gewebebreite leicht drehbar angebrachten, senkrecht beweglichen und mit Gummi überzogenen Rades hinwegzieht. Das Rädchen folgt der Bewegung der Waare und mifst ihre Länge an seinem Umfang. Gewöhnlich beträgt der letztere 1^{m}, und treibt ein einzahniges, am Rade festsitzendes Getriebe ein Zeigerrad von 100 Zähnen. Hinter dem Getriebe sitzt noch ein in 10 Theile getheiltes Zifferblatt. Hiernach wird man am Zeigerrad die Länge in Meter und am letztgenannten

Digitized by Google

Zifferblatt die Decimeter ablesen können. Soll das Uhrwerk wieder auf Null eingestellt werden, so wird der Zahn 99 unter die feststehende Marke und der Getriebezahn auf die Zahl 10 gebracht. Soll nur eine bestimmte Meterzahl aufgewickelt werden, so stellt man einen Zeiger des 100zahnigen Rades hinter dem betreffenden Zahne ein.

Verbessertes Lineal von J. Brandt und G. W. v. Nawrocki.



Auf der unteren Fläche dieses patentirten Lineals (*D. R. P. Nr. 3780 vom 28. Mai 1878) befindet sich eine längliche Rinne, in welcher etwas vorstehend eine Walze liegt, die in den beiderseits am Kopfende festgeschraubten Metallplättchen gelagert ist. Beim Gebrauche erleichtert die Walze das Verschieben des Lineals; ebenso verhütet sie ein Beschmutzen des Papieres o. dgl., wenn die hochstehende Kante als Arbeitskante benutzt wird.

Zur Geschichte der Dampfkesselexplosionen.

Nach dem Berichte von *E. B. Marten* über die Dampfkesselexplosionen in England (*Zeitschrift der Dampfkessel- und Versicherungsgesellschaft*, *1879 S. 47) explodirten hier i. J. 1878 46 Kessel. Dieselben waren bei folgenden Betriebszweigen in Verwendung:

	Zahl der Kessel	Todte	Verwundete
Marine	10	10	16
Bergbau	6	8	13
Eisenwerke	9	19	26
Mühlen, verschiedene	6	6	18
Oeffentliche Anstalten	2	0	0
Landwirthschaft	3	3	0
Ziegeleien	3	0	8
Chemische Fabriken	1	0	0
Eisenbahnen	4	1	3
Tischlerei	1	0	0
Unbekannt	1	0	0
Zusammen	46	47	84.

Als Explosionsursachen wurden angegeben:

	Zahl der Kessel	Todte	Verwundete
Construction und Material schlecht	9	5	10
Schwache Röhren	3	6	10
Mangelhafte Reparatur	1	0	3
Aeufsere Corrosion (vgl. 1878 230 38)	11	21	25
Innere Corrosion	10	5	11
Wassermangel	11	10	22
Unbestimmt	1	0	3.

In einer Papierfabrik bei Prag explodirte am 17. März 1879 mit grofser Gewalt ein Hadernkocher in Folge ausgedehnter Corrosionen am Mannloche (*Zeitschrift der Dampfkessel- und Versicherungsgesellschaft*, *1879 S. 45).

Wie *R. Bredo* in den *Mittheilungen aus der Praxis des Dampfkesselbetriebes*, *1879 S. 45 berichtet, wurde am 11. März 1879 in Crefeld in Folge von Wassermangel ein Flammrohr eingedrückt. Das Kesselhaus fand sich wenig beschädigt; mit Ausnahme der durch den Luftdruck umgeworfenen Thür und einer Anzahl aus gleicher Ursache herabgefallener Dachsteine fand an demselben keine weitere Zerstörung statt. Dagegen schlug aber der Dampf und das schufsartig aus der hinteren Oeffnung des Flammrohres ausströmende Wasser ein etwa 1qm grofses Loch in die nur 1 Stein starke Scheidemauer des hart an das Kesselhaus stofsenden Nachbargebäudes, zerstörte in diesem eine zweite ½ Stein starke Mauer gänzlich und drückte aus der folgenden Fachwand die Thür und ein Fach heraus. Hierbei wurden durch das heifse Wasser

Digitized by Google

1 Frau mit ihren 2 kleinen Kindern derartig verbrüht, dafs sie bald darauf verstarben, während 4 Personen leichter verletzt worden sind. Von dem Heizer- und Fabrikpersonal wurde Niemand verletzt. Dieser Unglücksfall weist darauf hin, wie nothwendig es erscheint, eine Bestimmung in das Gesetz aufzunehmen, die bezüglich der Aufstellung von Dampfkesseln in der Nähe von bewohnten Räumen etwa folgende Punkte in sich schliefst: 1) Dampfkessel, von einem gewissen Wasserinhalte und einer gewissen Spannung, müssen in bestimmten Minimalabständen von bewohnten Räumen stehen, oder 2) die Scheidemauer mufs zum Schutze des Nachbars gegen etwaige Explosion die Stärke von wenigstens . . . Meter haben und 3) Dampfkessel dürfen bei gewissen Minimalabständen von bewohnten Räumen mit ihren Stirnwänden nicht gegen diese gerichtet sein.

Zur Verwendung von Asbest.

Um Papier oder Pappe zur Bekleidung von Dampfkesseln u. dgl. geeignet zu machen, überzieht sie *J. Wotherspoon* in Glasgow (D. R. P. Nr. 4793 vom 21. April 1878) mit einer Lage von Asbest. Dies geschieht entweder in der Papiermaschine, indem man die Papiermasse und den Asbestzeug getrennt einfliefsen läfst, oder durch Aufleimen des Asbestes auf das fertige Papier.

Dichtungsmittel für Dampf-, Wasser- und Gashähne.

J. G. Kothe in Berlin (D. R. P. Nr. 5214 vom 7. August 1878) mischt zu diesem Zweck gleiche Theile Gummi, Talg und Graphit, indem er das geschmolzene Gummi in den siedenden Talg einträgt und nach dem Umrühren den Graphit zumischt.

Schweifsen der Metalle bei niedrigen Temperaturen.

Als *Ch. A. Fawsitt* (*Beiblätter zu den Annalen der Physik*) gegen ein noch nicht bis auf 500° erhitztes Silberblech einen dünnen Platindraht drückte, haftete derselbe selbst noch nach dem Erkalten fest an demselben. Aehnliche Versuche gelangen mit Kupfer und Aluminium.

Herstellung eines Holzüberzuges auf Papier.

Um auf Papier, Pappe, Leinen u. dgl. Holzreliefs anzubringen, für Bilderrahmen, Buchdeckeln u. a., werden diese Stoffe mit gerührtem Pferde- oder Rinderblut stark bestrichen, dann mit Blut befeuchtete Sägespäne aufgetragen und die betreffenden Stücke in Formen gepreſst, die auf 100° erwärmt sind.

Ueber Mehlexplosionen.

Im Anschlufs an die früheren Berichte über die sogenannten Mehlexplosionen (vgl. 1872 **206** 417. 1878 **227** 407) möge erwähnt werden, dafs auch *L. W. Peck* (*Scientific American Supplement*, *1879 S. 2639) auf Grund zahlreicher Versuche die Ursache der Explosionen in Mühlen und Fabriken, welche entzündlichen Staub entwickeln, auf die Verbrennung des letzteren zurückführt.

Die Leistung dynamo-elektrischer Maschinen.

Die vom *Franklin Institute* veranstalteten Versuche (vgl. *1878 **230** 27. 192. 372) boten den Professoren *E. J. Houston* und *E. Thomson* Gelegenheit, die Umstände zu studiren, welche die Wirksamkeit dynamo-elektrischer Maschinen beeinflussen. Sie berichteten nach dem *Journal of the Franklin Institute*, 1879 Bd. 107 S. 106 darüber am 1. November 1878 der *American Philosophical Society*, und ihrem Berichte entnehmen wir im Auszuge Folgendes:

Der Verbrauch an Arbeit zur Ueberwindung der Reibung und des Luftwiderstandes betrug im ungünstigsten Falle 17 Procent der gesammten aufgewendeten Leistung; es mag dies wenig erscheinen, ist aber nicht zu vernachlässigen, da es hier über 50 (in einem andern Falle sogar 80) Procent

Digitized by Google

von der im Luftbogen als Wärme auftretenden Arbeit und etwa 33 Procent der im ganzen Schliefsungskreise auftretenden Arbeit ist. Daher ist die zu einem guten Gange der Maschine erforderliche Geschwindigkeit ein wichtiger Factor für die Leistung derselben.

Die nicht im Schliefsungskreise nachweisbaren „localen Wirkungen" der Maschine sind ebenfalls nicht zu vernachlässigen; sie verzehrten in dem einen Falle mehr als doppelt so viel Arbeit, als im Schliefsungskreise auftrat, und 5 Mal so viel, als im Lichtbogen zur Lichterzeugung ausgenutzt wurde. Diese localen Wirkungen sind reiner Verlust, da sie nur die Erwärmung der Maschine vermehren, ja, weil letztere wieder den elektrischen Widerstand erhöht, so sind sie eigentlich doppelt schädlich. Sie ähneln den innern Schliefsungen in den Batterien.

Die Temperatur der Maschine steigt während des Laufes, bis der Verlust durch Strahlung und Leitung in die umgebende Luft der Wärmeerzeugung gleichkommt. Bei Anwendung eines passenden äufseren Widerstandes soll die Temperatur nur niedrig sein.

Die äufsere Arbeit wird zur Lichterzeugung, Erwärmung, Elektrolyse, Magnetisirung u. s. w. verwendet. Bei der Lichterzeugung ist der Widerstand des Lichtbogens zwischen den Kohlenspitzen ein wesentlicher Faktor der Leistung. Derselbe soll klein sein, aber doch den gröfsten Theil des ganzen Widerstandes im Schliefsungskreise ausmachen. Er war bei einigen Messungen überraschend klein; er betrug in einem Falle 0,54, in einem andern 0,79 Ohms; in einigen Fällen stieg er bis 3,18 Ohms. Hervorzuheben ist, dafs der Widerstand des von dem stärksten Strome erzeugten Lichtbogens klein war, zweifellos wegen der höheren Temperatur und der stärkern Verflüchtigung der Kohle; in diesem Falle wurde also das meiste Licht erzeugt.

Die in Meterkilogramm gemessene Arbeit, welche im Lichtbogen auftritt, mufs nicht unbedingt der Leuchtkraft entsprechen; sie war in zwei Fällen gleich, wo sich das Leuchtvermögen wie 3 : 4 verhielt. Dies erklärt sich daraus, dafs der Widerstand im Lichtbogen da viel kleiner war, wo das stärkere Licht erzeugt wurde; in diesem Falle wurde die Hitze in einem kleineren Raume erzeugt und dadurch die Temperatur der Kohlen und deshalb deren Leuchtkraft stark vermehrt.

Rücksichtlich der ökonomischen Seite ist zu bemerken, dafs das von einem glühenden Körper ausgesendete Licht mit der Temperatur zunimmt. Im Lichtbogen setzt die rasche Verflüchtigung der Kohlen dem Steigen der Temperatur eine Grenze; vor Erreichung der Grenze ist aber eine Temperatur vorhanden, bei welcher ein ausnehmend helles Licht entsendet wird; ein Mittel zum Messen dieser Temperatur im Lichtbogen kennt man noch nicht. Wenn durch den Strom Platin oder andere Körper zum Glühen gebracht werden, so liefert deren Schmelzpunkt die Grenze für die Höhe der Temperatur, welche ohne Zweifel nur einen Bruchtheil von der zum Verflüchtigen der Kohlen nöthigen Temperatur ausmacht. Da nun die Verminderung des Lichtes rascher fortschreitet als die Erniedrigung der Temperatur, so erscheint die Verwendung glühender Körper minder ökonomisch, als die des Lichtbogens. Die in der Zukunft anzustrebende Verbesserung liegt also in der Verwendung eines ausreichenden Widerstandes in möglichst kleinem Raume, damit man in diesem Raume die thunlichst höchste Temperatur erlangt.

Die Leistung einer dynamo-elektrischen Maschine übersteigt nicht 50 Procent, die einer Dampfmaschine nicht 20 von der Wärmemenge des Brennmaterials. Eine zum Heizen verwendete elektro-dynamische Maschine würde also höchstens 10 Procent des Brennmaterials ausnutzen. Ein Heizen von Zimmern mit Elektricität wäre demnach durchaus nicht ökonomisch.

Bei der elektrischen Transmission ruht die Frage der Oekonomie in der Verbesserung der Maschinen und in den Widerständen derselben.

Die Leistung einer dynamo-elektrischen Maschine ist natürlich am gröfsten, wenn die äufsere Arbeit viel gröfser ist als die innere, und jene ist verhältnifsmäfsig gröfser, wenn der äufsere Widerstand gröfser ist. *E—e.*

Digitized by Google

Herstellung von Sprengstoffen.

Die *Dynamit-Actiengesellschaft, vormals A. Nobel* in Hamburg (D. R. P. Nr. 4829 vom 28. Februar 1878) vermindert die Explosionsgefahr des Nitroglycerins dadurch, dafs sie dasselbe gelatiniren läfst (vgl. 1878 **229** 396. 484). Zu diesem Zweck wird Baumwolle mit einem Gemisch aus gleichen Theilen Salpetersäure von 1,44 sp. G. und Schwefelsäure von 1,835 sp. G. behandelt. Diese Nitrocellulose wird in Nitroglycerin, Methyl- oder Athylnitrat bei 70° auf dem Wasserbade gelöst, welche davon 10 Proc. aufnehmen. Aus der erhaltenen Sprenggelatine werden direct Patronen angefertigt.

Um den Qualm beim Abbrennen der Sicherheitszünder zu vermindern, tränken *Bidtel* und *Fillén* in Mittelwalde (D. R. P. Nr. 4577 vom 2. August 1878) die zur Herstellung der Hülle verwendeten Jutefäden mit irgend einem dieselbe unverbrennlich machenden Salze.

Th. S. Huntley und *R. W. Kessel* in Cardiff (Englisches Patent Nr. 1919 vom 14. Mai 1878) schlagen vor, 75 Th. Nitroglycerin mit 25 Th. gebrannten Gyps zu mischen, um einen angeblich wasserdichten Explosivstoff herzustellen.

Kaolin auf Bornholm.

Etwa 2^{km} östlich von Rönne auf der Insel von Bornholm findet sich ein mehr als 30^{m} mächtiges Kaolinlager. Die i. J. 1874 angelegte Schlämmerei versandte i. J. 1876 erst 1500, 1878 schon 6000^{t}. Der Kaolin hat nach *Gilbert* (*Papierzeitung*, 1879 S. 353) folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	47,85
Thonerde	36,89
Eisenoxyd	0,07
Magnesia	0,16
Wasser	15,09
	100,06.

Zum Löschen von Feuersbrünsten.

L. Löwenthal in London (* D. R. P. Nr. 4115 vom 10. November 1877) schlägt vor, in einem kleinen fahrbaren Ofen Luft durch glühende Kohlen zu pressen, die Feuergase — vom Erfinder überflüssiger Weise „Astralgas“ genannt — entweder in Metallbehälter gepreſst zur Feuerstelle zu bringen, oder die Gase direct vom Ofen mittels einer Pumpe auf die Flammen zu leiten. Wird gleichzeitig Wasser verwendet, so nennt der Erfinder das Gemisch „Astraline“. — Da aus dem Ofen wohl niemals lediglich Kohlensäure und Stickstoff, sondern entweder überschüssige Luft oder Kohlenoxyd entweichen, die beide ungeeignet zum Feuerlöschen sind, so ist vor Anwendung dieser Vorrichtung zu warnen.

Ueber Vorausbestimmung des Wetters.

Prof. *Klinkerfues* gibt hierfür in der *Hopfenzeitung*, 1879 S. 100 folgende Regeln.

1) Der gegen Sonnenuntergang abgelesene Thaupunkt bezeichnet ungefähr das Temperaturminimum für die folgende Nacht.

2) Ein Thaupunkt unter 0° stellt also, namentlich bei klarem Himmel und über bepflanztem Boden, einen Nachtfrost in Aussicht.

3) Ein Thaupunkt, welcher tief, etwa 5°, unter der jeweiligen mittleren Tagestemperatur (Vergleichstemperatur) liegt, sagt, dafs ein kalter und trockener Luftstrom im Anzuge ist.

4) Eine hiergegen umgekehrt hohe Thaupunktslage läfst darauf schliefsen, dafs ein warmer und feuchter Luftstrom heranrückt, wobei dann auch leichter die Luft ihren Sättigungsgrad erreicht und Wasser in Form von Regen oder Schnee niedergeschlagen werden kann.

5) Wenn bei S-, SW-, W- und NW-Wind der Thaupunkt sich auf etwa 2° der Vergleichstemperatur nähert und das Barometer die Fortdauer dieser Winde wahrscheinlich macht, sind Niederschläge zu erwarten.

Digitized by Google

6) Wenn bei N-, NO-, O- oder SO-Wind der Thaupunkt so hoch steigt und das Barometer ist steigend, so ist dessen ungeachtet kein Niederschlag zu erwarten; wenn dagegen das Barometer fällt und gar an den bis dahin blauen Stellen des Himmels Schleierwolken sich zeigen, so steht Condensation, also Störung des trockenen Wetters bevor.

7) Ein recht niedriger Thaupunkt unter der Vergleichstemperatur bedeutet nur bei östlichen Winden trockenes, dabei kaltes Wetter, bei fallendem Barometer aber und gleichzeitig S-, SW- oder WSW-Winden erfolgt bald Niederschlag, welcher durch den dem Thaupunkte entsprechenden kalten Luftstrom aus dem feuchten herrschenden Luftstrom gefällt wird, im Sommer meist kalter Regen, seltener Gewitter.

8) Steigt unter den genannten Verhältnissen das Barometer, so ist die Drehung des Windes nach N und NO im Anzug, und es steht trockenes, kaltes Wetter bevor.

9) Wenn an einem über das Mittel heifsen Tage auch der Thaupunkt dieses Mittel erreicht oder gar übersteigt, so sind wegen der Menge des verdichteten Wasserdampfes Gewitter zu erwarten; umgekehrt kann bei niedrigem Thaupunkt die Schnelligkeit der Verdichtung des Wasserdampfes Gewitter veranlassen.

10) Erreicht in unseren Gegenden der Thaupunkt nahe 20°, so ist Hagel zu befürchten.

11) Wenn die im Allgemeinen nur langsam sich ändernde Thaupunktstemperatur während weniger Stunden sich sehr schwankend zeigt und das Barometer ist in raschem Fallem, so steht Sturm bevor.

Ueber die gröfste Dichtigkeit des Wassers.

L. Weber hat die Temperatur bestimmt, bei welcher reines Wasser seine gröfste Dichtigkeit hat; er fand so nach den verschiedenen Methoden 4,09, 4,14 und 4,08°. (*3. Bericht der Commission zur Untersuchung der deutschen Meere*, 1878 S. 1.)

Ueber die Kältemischung aus Chlorcalcium und Schnee.

Um die hierbei in Betracht kommenden Punkte aufzuklären, hat *H. Hammerl* (*Chemisches Centralblatt*, 1879 S. 289) auf *Pfaundler's* Veranlassung folgende Bestimmungen ausgeführt: 1) die Löslichkeit des Salzes bei verschiedenen Temperaturen, 2) die Gefrierpunktserniedrigung der Lösungen bei verschiedenem Gehalte, 3) die specifische Wärme des Salzes und der Lösungen, 4) die Lösungswärme bei verschiedenen Mengen, 5) das erreichbare Temperaturminimum und 6) die absorbirbare Wärmemenge bei verschiedenem Mischungsverhältnifs. Bezüglich Punkt 5 wird mitgetheilt, dafs die darüber vorliegenden Berichte anderer Forscher die Temperaturerniedrigung nicht hoch genug angeben; Verfasser hat dieselbe immer mindestens gleich —50° gefunden. Theoretisch ergibt sich für die günstigste Zusammensetzung der Mischung $(CaCl_2 + 6H_2O) + 8{,}45H_2O$ der Werth $\alpha = -54{,}9°$. Um dieses Resultat zu erzielen, mufs das Chlorcalcium in möglichst fein gepulvertem Zustande und der Schnee trocken und pulverig angewendet werden. Das krystallisirte Chlorcalcium erhält man am besten in dem geeigneten Zustande, wenn man die Lösung bis zum Siedepunkte 131,27° verdampft und dann bis zum völligen Erkalten rührt. Die feinpulverige Krystallmasse ist dann von der richtigen Zusammensetzung $CaCl_2 + 6H_2O$.

Die Fütterung der Hausthiere mit Fleischmehl unter Beigabe der Fleischsalze.

Mehrere Versuche, das Fleischmehl von Fray-Bentos — bekanntlich die Rückstände der Fleischextractfabrik — als Futtermittel zu verwenden, sind nach *Dünkelberg* (*Milchzeitung*, 1879 S. 72) lediglich daran gescheitert, dafs man die Fleischsalze nicht zusetzte. Für 1^k lufttrocknes Fleischmehl müssen aber:

Digitized by Google

	g
Chlorkalium	5,25
Phosphorsaures Kalium . . .	27,90
Phosphorsaures Magnesium . .	2,90
zusammen	36,05

zugesetzt werden, wenn man die 75 Proc. Eiweifs des Fleischmehles im Thierkörper zur Assimilation bringen, d. h. in organisirtes Eiweifs umwandeln will. Ohne jene Salze ist das Fleischmehl dem Thiere nur ein Ballast und ohne den geringsten Nutzen für seine Ernährung.

Es wurden nun eine Reihe von Versuchen an Militärpferden mit folgender Futtermischung gemacht: 85k Maismehl, 25k Fleischmehl, 375g Chlorkalium, 1763g phosphorsaures Kalium, 187g phosphorsaures Magnesium mit etwas Kochsalz und Fenchel zum Verdecken des Fleischgeruches, nach dem Zusatz von etwas Sauerteig zu Brod verbacken. 1k desselben kam auf 29 Pf. Statt der bekannten schweren Tagesration von 5k Hafer, 1k,5 Heu und 1k,75 Stroh erhielt nun jedes Pferd 1k,75 Fleischmehlkuchen, 3k Heu und 5k Stroh. Die Pferde hielten sich bei diesem viel billigeren Futter recht gut und zeichneten sich durch Lebhaftigkeit und Leistungsfähigkeit aus.

Ueber den Geldwerth der Futterstoffe.

Brödermann zeigt in der *Milchzeitung*, 1879 S. 108, dafs die Geldwerthe der bekannten Tabellen von *Wolff* für die Futterstoffe meist 10 Proc. zu hoch gegriffen sind. Er fordert mit Recht, dafs der Werth der Futtermittel stets in Einklang mit den Preisen der landwirthschaftlichen Producte gebracht werden müsse und nie fest dastehen dürfe wie dies leider seit Jahren falscher Gebrauch geworden sei.

L. Bartholdt in Dresden liefert ein sogenanntes Mastpulver in Blechbüchsen von 2k Inhalt für den erstaunlichen Preis von 16 M. Nach *Beuthe* (*Milchzeitung*, 1879 S. 201) besteht dasselbe aus Hafergrütze, Holzkohle, Mehl und etwas Fleischmehl, theoretischer Werth daher kaum 30 Pf.

Verfahren zur Herstellung eines nicotinfreien Tabaks.

C. B. Th. Wilkens in Bremen (* D. R. P. Nr. 4293 vom 17. Mai 1878) hat einen Apparat construirt, in welchem er die Tabakblätter mittels Benzin oder Petroleumäther von Nicotin befreit, aus denen er dann Cigarren herstellen will. — Ob der Gedanke, Nicotin freie Cigarren herzustellen, glücklicher ist als jener der Erzeugung Caffeïn freien Kaffees oder Alkohol freien Weines, steht dahin.

Ueber Quecksilberjodid.

Nach Versuchen von *H. Köhler* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 608) schmilzt Quecksilberjodid bei 253°. Um es in schönen Krystallen zu erhalten, wird es in kochender concentrirter Salzsäure gelöst. Die beim langsamen Abkühlen ausgeschiedenen grofsen Krystalle des tetragonalen Systemes sind schön roth und haben lebhaften Metallglanz mit grünlichem Wiederschein.

Ueber die Schwefel haltigen Farbstoffe aus Dimethylphenylendiamin.

In der von der *Badischen Anilin- und Sodafabrik* angegebenen Weise (1879 **231** 174) hat *A. Koch* nach den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 593 einen blauen, mit Chlorzink fällbaren Farbstoff erhalten, während kleine Mengen eines rothen Farbstoffes in Lösung blieben. Der blaue Farbstoff wurde durch Fällen mit Chlorzink, Wiederauflösen des Niederschlages in Wasser und erneute Fällung mit Chlorzink gereinigt. Die wässerige Lösung des Zink haltigen Niederschlages gibt beim Eindampfen kupferglänzende

Digitized by Google

Krystalle eines Gemenges des salzsauren Salzes und der Chlorzink-Doppelverbindung des Farbstoffes. Versetzt man eine Lösung von 20g dieser Krytalle in 1l Wasser mit 40cc concentrirter Salzsäure, so scheiden sich kleine, dunkelblaue Blättchen ab, die auf der schmalen Seite starken Metallglanz zeigen und deren Zusammensetzung der Formel $C_{16}H_{19}N_4ClS$ entspricht; die Krystalle enthalten 1,5 oder 4 Mol. H_2O.

Die Verbindung ist leicht löslich in Wasser und Alkohol, Reductionsmittel, wie Schwefelwasserstoff und unterschwefligsaures Natron, entfärben die Lösungen, während schwache Oxydationsmittel die ursprüngliche Farbe wieder herstellen. Durch Zinkchlorid, Kaliumbichromat, Quecksilberchlorid werden Farbstoffniederschläge erzeugt, welche durch viel Wasser wieder gelöst werden. Kali und Natronlauge bewirken voluminöse, dunkelblaue Niederschläge, während auf Zusatz von Ammoniak zu der wässerigen Lösung keine Fällung entsteht.

Bei der Destillation mit Kali geht der Farbstoff mit den Wasserdämpfen als schwach gefärbte Substanz über, die noch im Kühlrohr bei der Berührung mit Luft in die blaue Lösung der freien Base zurückverwandelt wird. Eine wässerige ammoniakalische Lösung des blauen Farbstoffes, mit Schwefelwasserstoff behandelt, wird ebenfalls unter Abscheidung eines gelblichen, flockigen Körpers entfärbt. Derselbe geht beim Liegen an der Luft allmälig wieder in die Chlor und Zink freie Base über, welche aus heifsem Wasser umkrystallisirt in grünen, metallglänzenden Nadeln erhalten wird.

Um den neben dem blauen Farbstoff entstehenden rothen zu gewinnen, wurde etwa das 3- bis 4fache der in der Patentvorschrift angegebenen Menge Schwefelwasserstoffwasser genommen und mit Eisenchloridlösung bis zum Verschwinden des Geruches versetzt. Nach Abscheidung des blauen Farbstoffes durch Zinkchloridlösung wurde die Flüssigkeit auf dem Wasserbade so weit eingedampft, bis beim Erkalten feste Ausscheidungen stattfanden. Es krystallisirte dann der Farbstoff in kleinen, grünen, metallglänzenden Blättchen oder moosartigen Nadeln aus. Durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus heifsem Wasser erhält man dann den Farbstoff rein in schönen, bronzeglänzenden Nadeln. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel $C_{16}H_{18}N_4S_4 2HCl,ZnCl_2 + 2H_2O$.

Ueber die Bildungsweise des Aurins.

Hierüber haben *Ph. de Clermont* und *J. Frommel* directe Versuche angestellt, um die Frage zu entscheiden, ob bei der Darstellung des Aurins, $C_{19}H_{14}O_3$, die durch das Zerfallen der Oxalsäure auftretende Kohlensäure oder das Kohlenoxyd die Entstehung des Farbstoffes bewirkt (vgl. *Wagner* 1878 **228** 178). Nach ihren in den *Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 655 mitgetheilten Versuchen ist weder Kohlenoxyd, noch fertig gebildete Kohlensäure für sich allein im Stande, das Phenol in Aurin überzuführen, auch nicht bei Anwendung eines hohen Druckes und einer Temperatur von 250°. Läfst man jedoch unter diesen beiden Bedingungen ein Gemenge von Kohlenoxydgas und von Sauerstoff auf das Phenol einwirken, so bildet sich eine beträchtliche Menge von Aurin. Es veranlafst also nur die Kohlensäure, und zwar nur die im Entstehen begriffene Kohlensäure, die Bildung des Aurins aus dem Phenol — eine Annahme, welche schon viele Vertreter hat und die nun mehr direct bestätigt ist. *Kl.*

Chromfarben.

Nach den Analysen von *F. Reingruber* [vgl. *R. v. Wagner: Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Gewerbestatistik für das Jahr 1878.* 1259 S. in gr. 8 mit 82 Holzschnitten. (Leipzig 1879. *Otto Wigand*)] hatte eine Probe aus England bezogenes Chromroth folgende Zusammensetzung:

Bleioxyd	78,74
Chromsäure	19,63
Wasser	1,63
	100,00,

Digitized by Google

entsprechend der Formel $PbO, 4CrO_3 + 2H_2O$. Eine ebendaher stammende Probe Zinkgelb bestand aus:

Chromsäure	34,06
Zinkoxyd	36,41
Kali	13,79
Schwefelsäure	11,58
Wasser	4,16
	100,00.

Es lag somit ein basisches Zinkchromat der Formel $3ZnCrO_4 + Zn(OH)_2$ vor, gemischt mit erheblichen Mengen von Kaliumsulfat.

Verwendung von Blanc fixe zu Oelfarbe.

Um gefällten schwefelsauren Baryt zur Bereitung von Oelfarbe verwendbar zu machen, wird derselbe nach *C. A. F. Meifsner* zu Schöningen (D. R. P. Nr. 4626 vom 8. März 1878) in einem Muffelofen möglichst rasch und gleichmäfsig zum Glühen erhitzt, dann in kaltes Wasser geworfen, nafs gemahlen und getrocknet.

Zur Statistik der technischen Hochschulen Deutschlands.

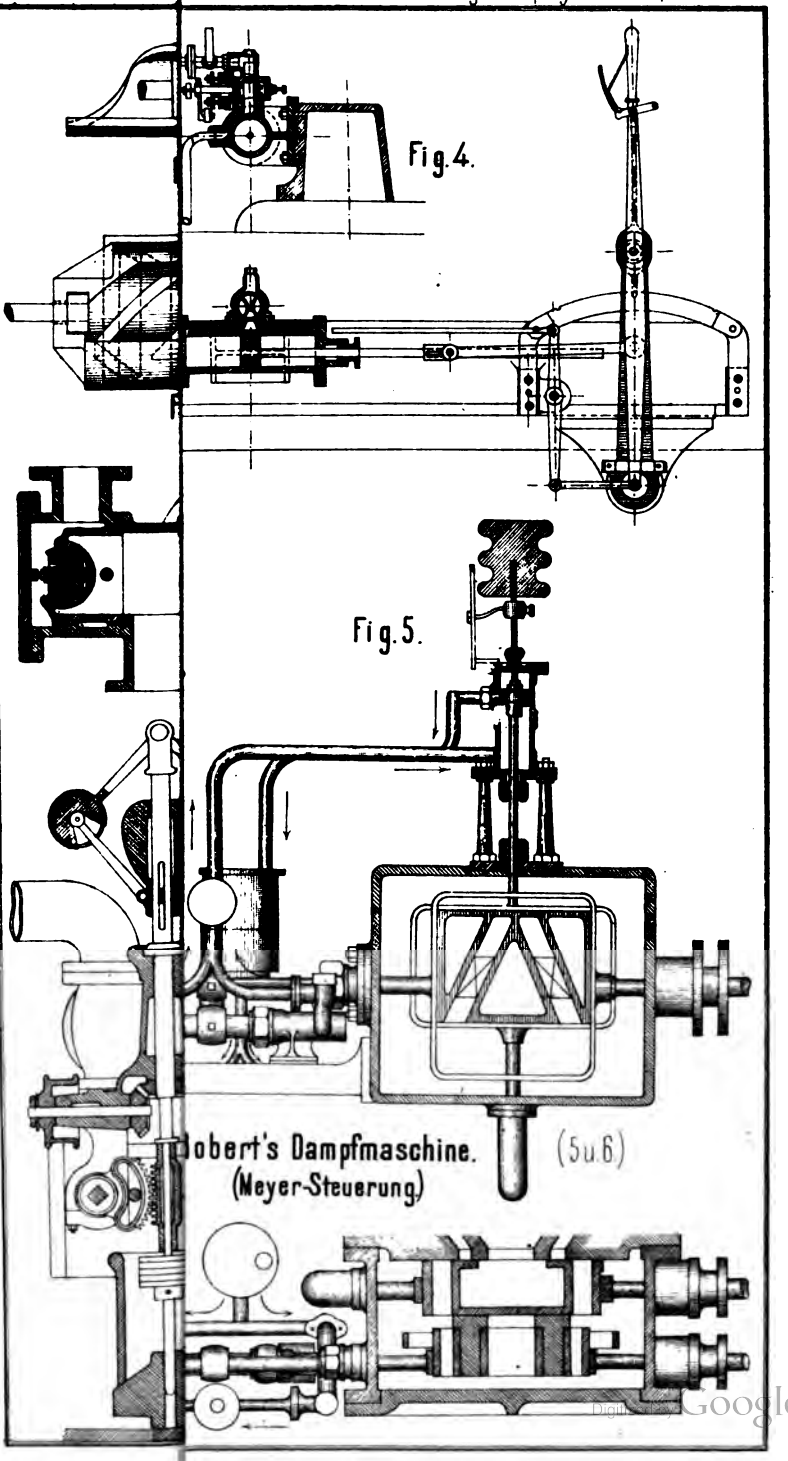
Zur Ergänzung und theilweisen Richtigstellung der früheren Mittheilungen (1879 231 476) diene nachstehende Uebersicht, welche nach einer in der *Akademischen Zeitschrift*, 1879 S. 71 erschienenen, nach den Angaben der Leiter der deutschen technischen Hochulen aufgestellten Tabelle über den Besuch derselben verfafst ist.

Studienjahr		1875/76		1876/77		1877/78		1878/79			
Technische Hochschule	Semester	Studirende	Gesammtzahl	Studirende	Gesammtzahl	Studirende	Gesammtzahl	Studirende	Zuhörer	Hospitanten	Gesammtzahl
Aachen	Jahr	425	512	350	438	257	319	183	26	6	215
Berlin, Bau-Akademie . .	Winter	872	930	1035	1085	949	1027	812	—	72	884
	Sommer	752	774	973	1031	805	847	—	—	—	—
„ Gewerbe-Akademie	Jahr	567	713	543	651	544	686	470	—	124	594
Braunschweig	Jahr	81	142	103	178	120	211	93	59	—	152
Dresden	Jahr	483	584	592	722	627	796	530	—	135	665
Hannover	Jahr	767	868	721	837	613	779	476	143	—	619
Carlsruhe	Winter	595	630	586	636	547	587	488	—	30	518
	Sommer	529	551	517	556	469	501	—	—	—	—
Darmstadt	Jahr	161	238	188	254	170	230	131	—	59	190
München	Winter	1075	1350	983	1291	899	1194	771	121	165	1057
	Sommer	940	1165	848	1088	792	1012	—	—	—	—
Stuttgart	Winter	421	814	465	813	477	542	447	—	228	675
	Sommer	416	478	396	434	400	460	—	—	—	—

Berichtigungen. In dem Artikel über *„Dampfmaschinen-Steuerungen“* ist zu lesen S. 396 Z. 11 v. u. *„p“* statt *„h“*, Z. 8 v. u. *„verändert“* statt *„unverändert“*; in der Beschreibung des *Wesson*'schen Revolvers S. 412 Z. 7 v. u. *„dasselbe“* statt *„derselbe“*.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 14.

Fig. 18.

Fig. 17.

Fig. 13

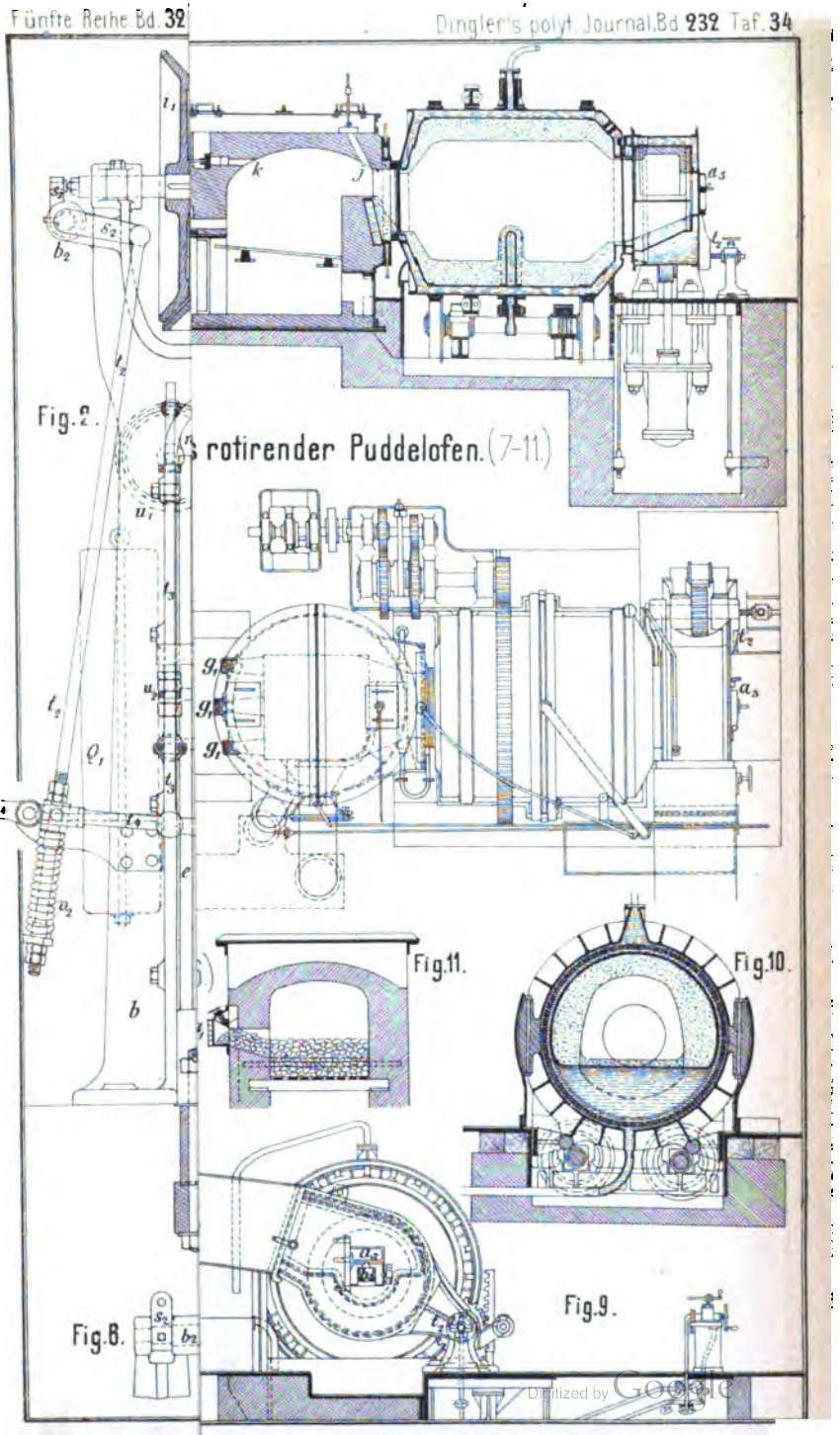
Fig. 12.

(Hall und Windsor's Schaltwerk.)

Windsor's Dampfmaschine. (17)

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 5.

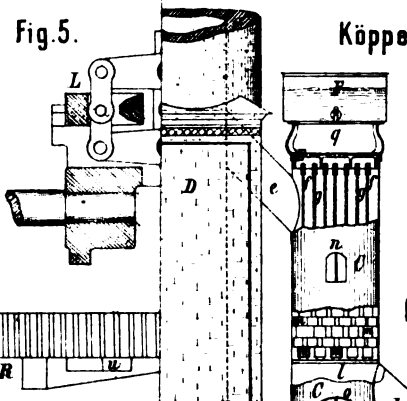


Fig. 1.

Köppen's Abdampfapparat für Salzlösungen. (8-10)

Fig. 10.

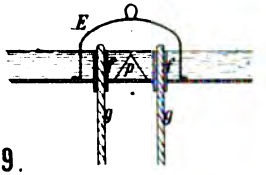


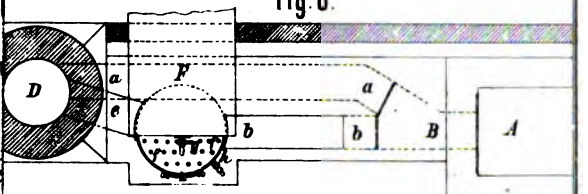
Fig. 9.

Kettler u. Voge

Schmiedemasch

(1-7)

Fig. 8.



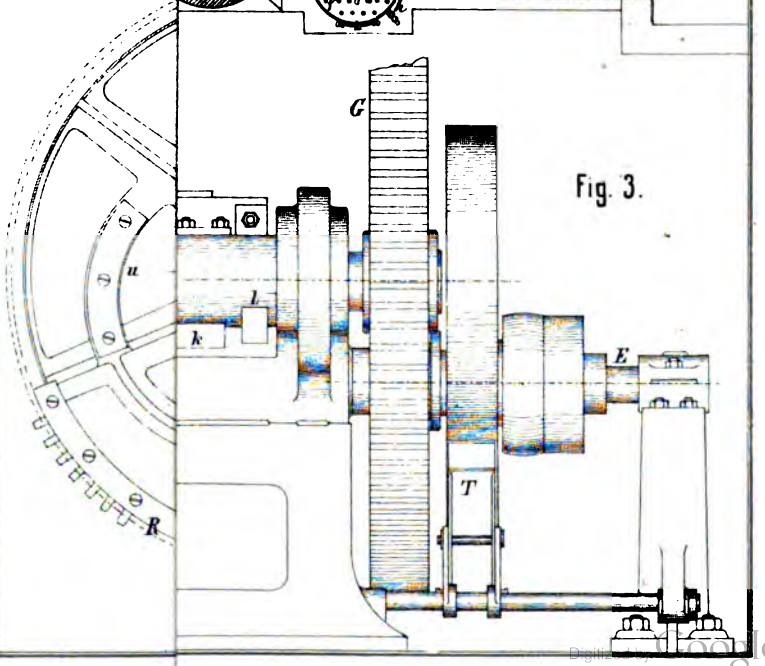
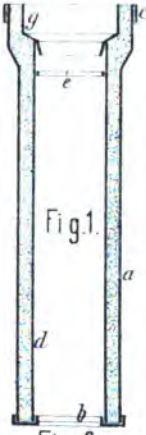


Fig. 3.

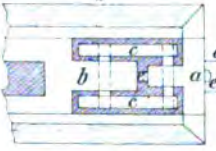
Digitized by Google

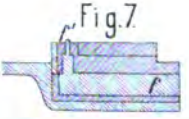
Digitized by Google

für Cementrohren. (1-4)

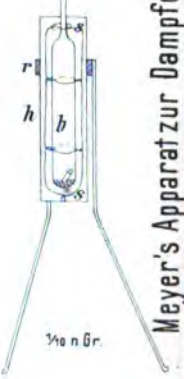


Wesson's Revolver. (5-7)

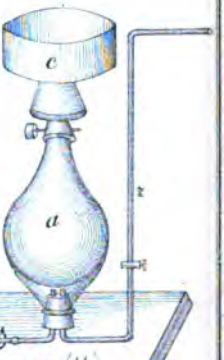




(10)



Meyer's Apparat zur Dampfdichte-Bestimmung.



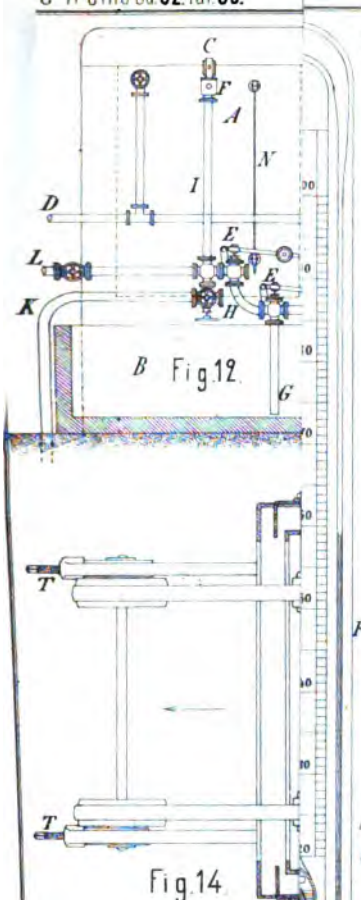
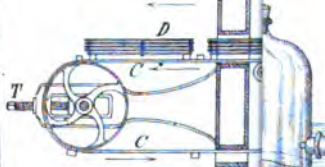


Fig.14.

Weber-Jacque

Fig.15.



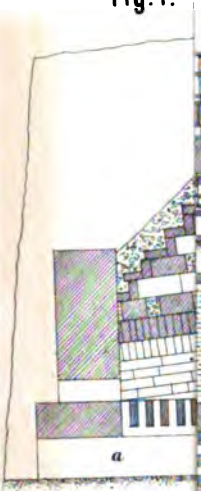
und Nemes' Stickstoff-Bestimmung. (11)

Digitized by Google

Digitized by Google

Bull's Feldofe... | ...jes und Schulze's ... Ziegelbrennofen. (4...

Fig. 1.



F. Hoffmann. (14)

Fig. 4.

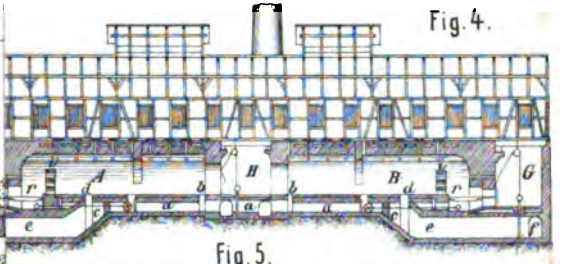


Fig. 5.

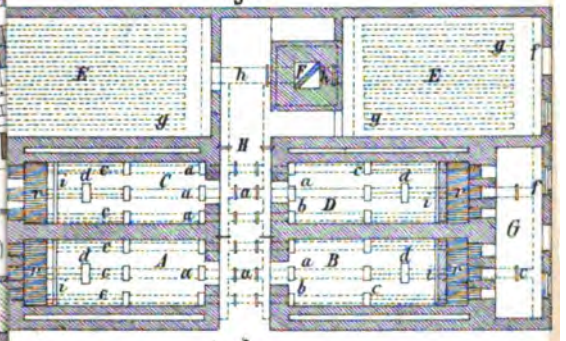
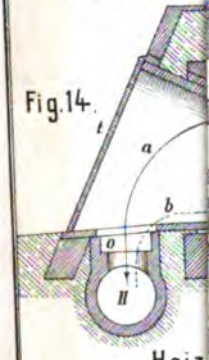
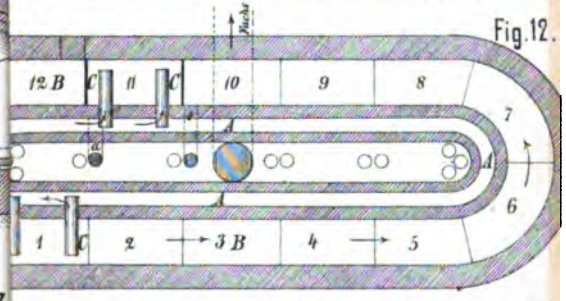


Fig. 14.



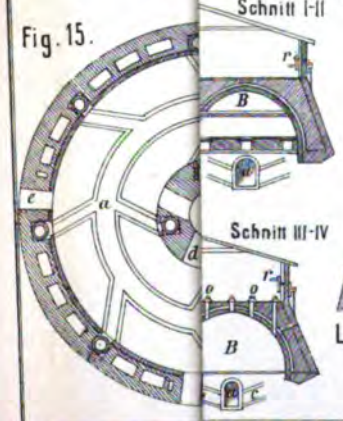
Heiz...

Fig. 12.



Anlage der Schmauchkanäle. (12–14)

Fig. 15.



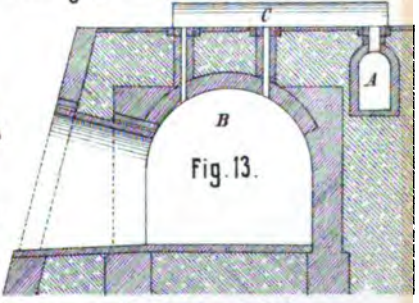


Fig. 13.

Lancaster's continuirlicher Ziegelbrennofen. (15–17)

Digitized by Google

Digitized by Google

Palisa's Anemometer. (6)

Fig. 3.

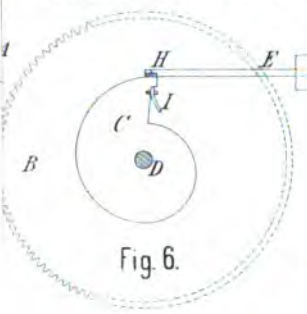
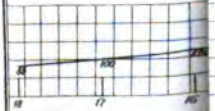
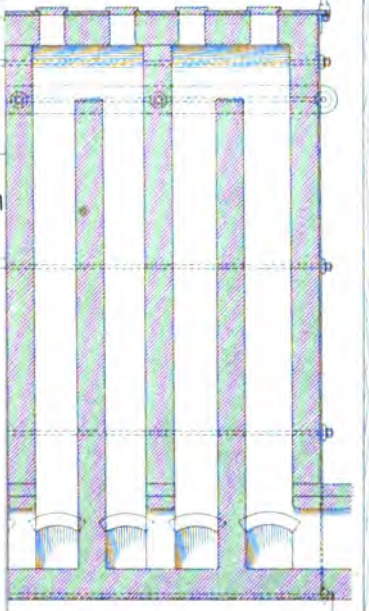
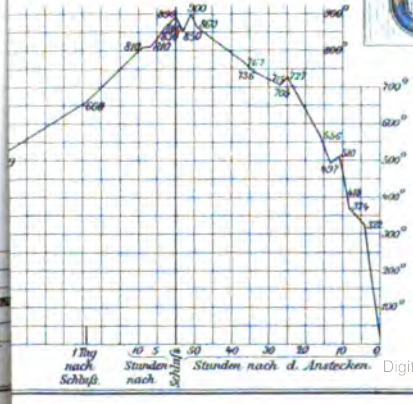


Fig. 6.

Hollway's Schm







Rüdorff's Bestimmung der Dichte pulverförmiger Körper.

Fig. 7.

Digitized by Google

Digitized by Google

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

(Fortsetzung von S. 404 dieses Bandes.)

Fräsmaschine von Périn, Panhard und Comp. in Paris (Tafel 39).

Diese für Tischler besonders wichtige Maschine ist dazu bestimmt, Vertiefungen mit Gesimsrändern in Holztafeln einzufräsen. Auf Taf. 39 zeigen Fig. 1 bis 3 Durchschnitt, Draufsicht und Ansicht von der Arbeitsseite; Fig. 4 gibt die Draufsicht auf das Arbeitsstück mit dem eben in Thätigkeit gedachten Fräsmesser, jedoch ohne Frässpindel. Fig. 5 bis 8 endlich veranschaulichen die Art der Befestigung des Messers im Fräskopf und jene des letzteren in der Frässpindel.

Der Ständer der Maschine besteht aus zwei durch Schrauben verbundenen Hohlgufsstücken, wovon das untere den Supporttisch zum Aufspannen des Arbeitsstückes und das obere an der Stirnseite den Frässupport und überdies den Antrieb trägt. Wie in Fig. 1 zu ersehen, ist der Frässupport mittels Laschen an einen Doppelhebel gehängt, welcher am entgegengesetzten Ende an der Stange H ein Gegengewicht trägt und durch einen Tritthebel und eingeschalteten Zwischenhebel an dieser Seite abwärts gezogen werden kann. Wird der Tritthebel frei gelassen, so geht der Frässupport durch sein Uebergewicht auf das Arbeitsstück nieder. Durch Abwärtsdrücken des Tritthebels an einer der beiden Trittflächen M, wovon je nach dem Standplatze des Arbeiters die mittlere oder die seitliche benutzt werden kann, wird der Frässupport emporgehoben und dadurch die Fräse vom Arbeitsstücke entfernt; letzteres ist erforderlich, um die Fräse über erhabene Stellen hinweg zu führen. In den Abbildungen ist der Frässupport auf das Arbeitsstück niedergelassen dargestellt und sind die Hebelstellungen bei niedergehaltenem Tritthebel durch gestrichelte Linien angedeutet.

Der Frässupport besteht aus zwei durch die Schraubenspindel I und das Handrad I_1 gegen einander verstellbaren, in einander in Prismen geführten Theilen D und E, wovon ersterer die Spindellager trägt. Zum Feststellen dieser beiden Theile in einer bestimmten Stellung dient die mit Handgriff j versehene Druckschraube. Als Anschlag für die Begrenzung des Niederganges des Frässupportes ist eine Stellschraube i

Digitized by Google

(Fig. 1) vorhanden, welche sich gegen den festen Theil *F* anlegt und ihr Muttergewinde im Supporttheil *E* findet.

Der Support zum Aufspannen des Arbeitsstückes hat Kreuzbewegung in zwei zu einander senkrechten Richtungen durch die Schraubenspindeln *d* und *e*, wovon erstere durch die Schraubenräder *f* und die Achse *g* und letztere direct von der Arbeitsseite der Maschine mittels aufgesteckter Handkurbel in Umdrehung versetzt werden kann. Der Arbeiter benutzt entweder beide Bewegungen gleichzeitig, oder nach Erfordernifs die eine oder die andere allein. Ersteres ist erforderlich, wenn das Arbeitsstück nach vorgezeichneten bestimmten Linien der Fräse entlang geführt werden soll und die Führungsrichtung von beiden Prismenrichtungen abweicht. Bei getrennter Benutzung der beiden Bewegungen entstehen zu einander senkrecht laufende Nuthen im Arbeitsstücke. Das Arbeitsstück *X* wird entweder direct auf dem mit Aufspannschlitzen versehenen Tisch *J* befestigt (Fig. 3), oder aber auf einer Platte J_1 (in Fig. 1 punktirt), welche auf *J* mittels des Bolzens *p* drehbar angebracht ist. Diese drehbare Zwischenplatte erleichtert das genaue Ausfräsen von Vertiefungen, welche durch Kreisbögen begrenzt sind.

Die Form der Fräsen ist aus den Fig. 5 bis 8 ersichtlich. In Fig. 5 und 6 ist ein einseitig schneidendes Fräsmesser mittels Keil im Fräskopfe befestigt, in Fig. 7 und 8 eine Fräse mit cylindrischem Auslauf durch ein Klemmfutter im Fräskopfe eingespannt dargestellt.

Die Ausladung der Frässpindel beträgt 990^{mm} und gestattet demnach das Einspannen und Bearbeiten von Stücken bis zu 990^{mm} Breite zum Fräsen an der äufseren Begrenzung. Die Frässpindel hat 30^{mm} Durchmesser und macht 3500 Umdrehungen in der Minute. Der Durchmesser der Riemenrolle auf der Frässpindel beträgt 65^{mm}, jener der zugehörigen Riemenscheibe auf der horizontalen Antriebswelle 300^{mm}; letztere hat 70^{mm} Kranzbreite. Die beiden Antriebsscheiben (fest und lose) haben je 150^{mm} Durchmesser und 55^{mm} Breite.

Räderfräsmaschine von A. Piat in Paris (Tafel 40).

Die von *A. Piat* in Paris ausgestellte Räderfräsmaschine hat wohl für den allgemeinen Maschinenbau nicht den grofsen Werth wie für den Aussteller selbst, welcher sie für seine eigene Fabrik gebaut hat, um auf derselben die Modelle für die von ihm typisch eingeführten Zahnräder mit Sparrenzähnen *(roues à chevrons)*, nämlich mit nach Schraubengängen sehr grofser, vom Radkranzmittel nach rechts und nach links gehender Steigung gebildeten Zähnen, sowie überhaupt Schraubenräder fräsen zu können. Sie ist jedoch, weil auch zum Fräsen von Stirnrädern geeignet, eine universelle Maschine und verdient deshalb wohl eine eingehende Darstellung. Dem Anscheine nach durch die vielen Zwischenglieder für die Bewegungsübertragung complicirt,

Digitized by Google

ist dieselbe im Principe sehr einfach und gehört in die Klasse derjenigen Räderfräsmaschinen, welche die Eintheilung der Radzähne durch Handkurbel, Wechselräder, Schnecke und Schneckenrad bewirken. Als neue Details zeigt dieselbe zwei gekuppelte Schneckenräder auf der Spindel, wovon das eine die Eintheilung der Zähne, das andere die Drehung der Spindel und somit des Arbeitsstückes so bewirkt, dafs die Fräse beim Hingange die Lücke nach einem Schraubengange bestimmter Steigung erzeugt und beim Hergange denselben Weg wieder rasch durch die bereits gebildete Lücke in entgegengesetzter Richtung frei zurücklegt; ferner die eigenthümliche Construction des Frässupportes, welcher die Einstellung der Frässpindel unter verschiedenen Neigungen gestattet, und endlich die Stützung der nach vorn über die Planscheibe hinaus verlängerten Spindel im Reitstockkörner zur Vermeidung der einseitigen Belastung des Spindelstockes.

Auf. Taf. 40 zeigt nach *Armengaud's Publication industrielle*, 1879 Bd. 25 S. 233 Fig. 1 die Ansicht der Maschine parallel zur Spindel, bezieh. zur Achse des zu schneidenden Rades; Fig. 2 eine Draufsicht auf den vorderen Theil der Maschine mit dem Durchschnitt der den Antrieb tragenden Säule; Fig. 3 die Ansicht vom Standplatze des Arbeiters; Fig. 4 die rückwärtige Ansicht des Spindelstockes und seines Untersatzes, wobei das erste gröfsere Schneckenrad hinweg gedacht ist, um die dahinter liegenden Theile ersehen zu lassen; Fig. 5 einen Horizontalschnitt nach der Linie *I-II* (Fig. 3) mit der Umsteuervorrichtung für die Bewegung des Frässupportes und des gröfseren Schneckenrades, welches die Vorwärts- und Rückwärtsdrehung der Spindel dem Schraubengange der zu fräsenden Lücke entsprechend bewirkt; Fig. 6 die Draufsicht auf den Frässupport und die angrenzenden Theile; Fig. 7 endlich den Durchschnitt des Frässupportes nach der Linie *III-IV* (Fig. 6).

Die Maschine besitzt ein kräftiges, hohl gegossenes Bett AA_1 mit seitlich angegossenem Tragstück A_2, auf dem die Säule A_3 aufgeschraubt ist, welche oben die Lager für die horizontale Antriebswelle a trägt; auf letzterer befindet sich neben Fest- und Losscheibe a_1, a_2 eine Schnurscheibe a_5 mit vier verschiedenen Durchmessern, welche mit jener a_6 übereinstimmt, und am anderen Ende eine Stufenscheibe a_3 mit gleichfalls vier verschiedenen Durchmessern, welche der Scheibe a_4 entspricht.

Auf der Achse der Schnurscheibe a_6 sitzt an der Vorderseite der Säule die Schnurscheibe b, welche durch eine über die Leitrollen b_1 bis b_7 auf die Treibscheibe b_8 und von dieser über die Leitrollen b_9 bis b_{12} zurück geführte, in der Pfeilrichtung laufende Schnur den *Antrieb der Frässpindel* c_1 bewerkstelligt, da letztere durch die Zahnräder c_2 bis c_5 von der Treibscheibe b_8 in Umdrehung versetzt wird. Die Spannung dieser Schnur bewirkt die Leitrolle b_{12}, welche, mit Dreh-

Digitized by Google

zapfen und Lagerstück auf den Säulchen t, t_1 vertical geführt, von der Schnur getragen und gehoben wird, sobald der Frässupport C aus seiner Endstellung am Schlitten C_2 (Fig. 6) vorrückt, was nach jedem Schnittgange erfolgt, oder sobald der Frässupport sammt dem Schlitten durch Drehen am Handrade V auf dem Ständertheile A_1 vorgeschoben wird, um die Fräse c an ein zu bearbeitendes Rad von kleinerem Durchmesser heranzubringen.

Die Stufenscheibe a_4 ist auf der Welle d (Fig. 5) aufgekeilt, mit welcher der Kupplungsmuff f der Umsteuervorrichtung durch Feder und Nuth in Verbindung steht. Je nachdem nun mittels der Kupplungshülse f die Bewegungsübertragung von der Welle d durch die Kegelräder d_4 und d_5 oder d_2 und d_3 erfolgt, wird die Welle d_1 langsam nach der einen oder rasch nach der entgegengesetzten Seite rotiren, und es wird weiters durch die dazwischen liegenden, unter einander in Eingriff stehenden Zahnräder d_6, d_7, e_1 bis e_7 und deren Achsen die Schraubenspindel e im Supportschlitten C_2 langsam nach der einen und rasch nach der entgegengesetzten Richtung umgedreht und dadurch die *selbstthätige geradlinig hin- und hergehende Bewegung des Frässupportes C* auf dem Schlitten C_2 bewirkt. Diese Bewegung ist langsam beim Schnittgang der Fräse und rasch beim leeren Rückgang derselben.

Um nun Zahnlücken nach Schraubengängen in den Zahnkranz des zu schneidenden Rades R einfräsen zu können, mufs mit der Bewegung des Frässupportes C am Schlitten C_2 gleichzeitig eine *entsprechend grofse Drehung des Rades R um seine Achse* stattfinden und diese wird ebenfalls von der Welle d_1 abgeleitet, indem durch die Räder d_6, d_7, e_1, e_2, p_2 bis p_6 die Schnecke K und das mit ihr in Eingriff stehende Schneckenrad G angetrieben wird. Das Schneckenrad G erhält dadurch in gleichem Mafse wie der Frässupport eine langsame Drehbewegung in dem einen und eine rasche Drehbewegung in dem entgegengesetzten Sinne, welche durch entsprechend eingesetzte Wechselräder p_2, p_3, p_4 und p_6, für deren verschiedene Durchmesser verstellbare, mit Schlitzen für die Wechselbolzen versehene Scheren vorhanden sind, der erforderlichen Steigung des zu schneidenden Schraubenganges angepafst werden können. Das Schneckenrad G sitzt jedoch lose auf der im Spindelstock B gelagerten Spindel D und bewirkt die Uebertraguug der Bewegung auf letztere und somit auf das zu schneidende Rad durch die an den Zahnkranz desselben geschraubten Lager F der Schnecke H_1, welche mit dem auf der Spindel D festgekeilten Schneckenrade H in Eingriff steht und als Mitnehmer wirkend dieses zwingt, die Bewegung des Schneckenrades G mitzumachen. Die Verschiebung der Hülse f zur Ein- und Ausrückung der Umkehrvorrichtung für diese Steuerungsbewegungen wird durch die Zugstange l_1 mittels des Handhebels l bewerkstelligt.

Ist nun eine Lücke durchgefräst und die Fräse durch Verstellung

Digitized by Google

des Handhebels l wieder in die Anfangsstellung zurückgeführt, so mufs *das zu fräsende Zahnrad R bei abgestellter Steuerungsbewegung um eine Theilung weiter gedreht werden*, und dies geschieht in der gewöhnlich gebräuchlichen Weise durch Stellkurbel E_1 und deren Achse, welche durch die Räder g_1 bis g_6, die Welle g und die Kegelräder h_1, h_2, die Welle h und endlich durch die Stirnräder h_3, h_4 und Kegelräder i, i_1 die Schnecke H_1 in Umdrehung versetzt, die in das auf der Spindel D festgekeilte Schneckenrad H eingreift. Da das Schneckenrad G während dieser Drehung der Schnecke H_1 still steht, so bleibt auch das Lager F unbewegt und es ist für diesen Augenblick gerade so, als würde sich das Lager F der Schneckenwelle am feststehenden Untersatze des Spindelstockes selbst befinden. Das Stirnrad h_3 hat entsprechend lange Zähne, damit das Rad h_4 bei der oscillirenden Bewegung des Schneckenrades G während der selbstthätigen Steuerung nicht aufser Eingriff kommt. Die Räder g_1 bis g_4 sind Wechselräder und können für die verschiedenen Theilungen durch andere ersetzt werden, zu welchem Zwecke auch hier eine Schere mit Schlitz für den Wechselbolzen vorhanden ist, wie in Fig. 3 punktirt angedeutet. Der Einschnitt für die Stellkurbel E_1 befindet sich in der Scheibe E, welche am Umfange als Schneckenrad j_1 ausgebildet mit der Schnecke j in Eingriff steht. Diese Vorrichtung bietet bei einmal aufgespanntem Rade R und eingestellten Wechselrädern die Möglichkeit für die Eintheilung, eine kleine Verdrehung des Rades R gegen die Fräse vornehmen zu können, ohne das Rad oder die Fräse umspannen zu müssen. Diese Nothwendigkeit tritt z. B. ein, wenn es sich darum handelt, den Angriffspunkt der Fräse zu Beginn der Arbeit etwas weiter zu rücken, weil sich an einer Stelle des Radkranzes eine Gufsblase zeigt, welche natürlich in die Zahnlücke fallen mufs, oder wenn es erforderlich erscheint, die Fräse noch einmal durch die Lücken streichen zu lassen, um dieselben etwas weiter zu fräsen. In solchen Fällen hat man zur Erreichung des genannten Zieles nur nöthig, am Handrad der Schnecke j ein wenig zu drehen, um so den Umfangspunkt des Stellhebels E_1 entsprechend weit zu verschieben.

Der Frässupport gestattet die Verstellung der Frässpindel um zwei zu einander senkrechte horizontale Achsen. Sollen nämlich Schneckenradzähne oder Zähne gefräfst werden, welche nach Schraubengängen gebildet sind, so mufs die Frässpindel entsprechend geneigt sein, wie in Fig. 1 dargestellt ist. Diese Neigung wird erzielt durch Drehung der Schnecke k (Fig. 3 und 7), welche in das am Drehzapfen I des Supporttheiles I_1 befestigte Schneckenrad k_1 eingreift. Zur Feststellung dieses Supporttheiles, nach richtiger Einstellung der Spindelneigung, sind zwei Schlitzschrauben o (Fig. 6) vorhanden. Ist es nothwendig, die Spindel oben überhängend einzustellen, wie in Fig. 7 gezeichnet, so wird dies durch Drehen der kurzen Welle m_2 erreicht, welche durch

Digitized by Google

die Kegelräder m_3 die in das Radsegment n_1 eingreifende Schnecke a bewegt; n_1 ist am Supporttheil J befestigt, welches die Lager für die Frässpindel enthält und in einer Kreisbahn am Supporttheil I_1 geführt ist.

Es erübrigt nunmehr nur noch die Besprechung eines Constructionsdetails. Da das Schneckenrad G immer nur kleine oscillirende Bewegungen ausführt, so wäre es nicht nothwendig gewesen, dasselbe am ganzen Umfange mit Zähnen zu versehen, sondern es würde vollkommen genügt haben, nur einen kleinen Theil des Umfanges gezahnt herzustellen. Um jedoch der durch die ununterbrochene Einwirkung der Schnecke auf dieselben Schneckenradzähne nothwendig entstehenden Abnutzung zu begegnen, wurde das Schneckenrad am ganzen Umfang verzahnt, damit durch zeitweiligen Eingriffswechsel andere Zähne in Gebrauch gezogen werden. Um diesen Eingriffswechsel bewerkstelligen zu können, ist es aber nothwendig, die Schnecke K und das Schneckenrad G aufser Eingriff zu bringen, damit dann das Schneckenrad auf der Spindel D lose um einige Zähne frei weiter gedreht werden kann. Zu diesem Zwecke sind nun die Lager der Schneckenwelle p_1 durch Schraubenspindeln, Schraubenräder v_2, v_3, v_4 und Handrad c vertical verstellbar. Diese Construction ist in den Fig. 1 und 4 deutlich zu ersehen. — Ein anderes, obwohl nicht so wichtiges Detail zeigt der Reitstock B_1 dadurch, dafs er auf einen Untersatz gestellt ist, welcher die Verbindung mit dem Maschinenbett herstellt.

Bezüglich der Hauptdimensionen der Maschine wäre folgendes anzuführen. Die Planscheibe hat 1100^{mm} Durchmesser; das Schneckenrad G hat 1250^{mm} und die Zähnezahl 300, jenes H 1000^{mm} Durchmesser und die Zähnezahl 240. Das Bett hat an der Vorderseite der Planscheibe einen einseitigen Ausschnitt zwischen dem Spindelstock B und dem Reitstock B_1, welcher gegen das Ende der Schlittenbahn A_1 (Fig. 1) durch eine Wand geschlossen ist und das Einspannen von Rädern bis zu 2^m Durchmesser gestattet. Die Spitzenhöhe des Reitstockes über dem Fufsboden beträgt 1120^{mm} und das Mittel der Antriebswelle a liegt 2560^{mm} über dem Fufsboden. Die feste und lose Riemenscheibe haben je 440^{mm} Durchmesser und 80^{mm} Breite. Die Antriebswelle soll 120 und die Frässpindel 20 bis 30 Umdrehungen in der Minute machen. Die Geschwindigkeit des Schnittganges der Fräse zum leeren Rückgange verhält sich wie 1 : 5,4. Das Gesammtgewicht dieser Maschine beträgt 7000^k. *J. P.*

Neuerungen an Textilmaschinen (Tafel 41). [1]

Indem wir auf die bereits gebrachten Berichte über Neuheiten, welche in Paris vertreten waren, verweisen [2], bringen wir in Nach-

[1] Wir empfehlen hierbei der Beachtung den kürzlich erschienenen umfassenden Bericht von Dr. *Hermann Grothe: Spinnerei, Weberei und Appretur auf den Ausstellungen seit 1867.* 303 S. in gr. 8. Mit Abbildungen im Text und auf 15 Tafeln. (Berlin 1879. *Burmester und Stempell.*) Die Red.

[2] Vgl. Prof. *Kick's* Mittheilungen * 1878 **229** 3. 105. 204. 214. *Dauphinot* * 1878 **229** 140. *Nos d'Argence* * 1878 **229** 252. *Howard* * 1878 **230** 198. *Ziffer* * 1878 **230** 391. 1879 **231** 415. *Müllendorf* * 1878 **230** 446. *Tulpin* * 1879 **231** 397. *Vimont* und *Ryo* * 1879 **231** 493.

Digitized by Google

stehendem weitere Mittheilungen über einige bemerkenswerthe Neuerungen an Textilmaschinen.

Bolette's Wolltrockenmaschine (Fig. 1 und 2). Im Wesentlichen gleicht die Anordnung derselben der *Norton*'schen Trockenmaschine (* 1861 160 428); statt der endlosen Tücher sind hier Horden aus neben einander liegenden rotirenden Walzen aus Siebblech oder Metallgewebe angewendet.

Bei kurzer Wolle, Kämmlingen u. dgl. erfolgt die Beförderung des Materials von einer Reihe auf die nächst höhere Horde mittels einer Stiftentrommel, durch deren Umdrehung die Wolle aufgelockert, gewendet und in die Höhe geworfen wird. Durch einen am Boden angebrachten Sauger wird Luft, welche mittels eines im oberen Theile der Maschine angebrachten Röhrenapparates erwärmt wird, im Sinne der punktirten Pfeile durch die Wolle hindurchgezogen, aus welchem Grunde *gelochte* Röhren angewendet sind. Um einen genügenden Luftabschlufs an den Seiten zu erzielen, wo die Wolle von einer Horde zur nächsten aufsteigt, werden die beiden Rohrreihen, wie aus Fig. 1 ersichtlich, enger gestellt, so dafs sich hier die Wolle etwas staut und weniger Luft durchläfst.

Zum Trocknen von Kammwollen, Garnsträhnen u. dgl. erfordert die Maschine gewisse Aenderungen. Für das Heben des Materials dienen statt der Stiftentrommeln kleine, im Halbkreis an der Wendestelle angeordnete Rollen (Fig. 2), welche so eng an die betreffende Siebwalze gerückt sind, dafs das zu trocknende Material ohne Näherstellen der Walzenreihen genüglich die Luft abschliefst.

Kämm-Maschine, System Heilmann, von Pierrard, Parpaite und Söhne in Reims (Fig. 3). Diese Maschine enthält eine sehr beachtenswerthe Neuerung. Der Vorstechkamm ist festgestellt; der aus der Zange heraushängende Faserbart wird durch den mit grofser Geschwindigkeit ankommenden Ledersector aufgehoben und in die Nacteurzähne hineingeschlagen. *a* ist der Vorstechkamm, welcher behufs Einstellung und leichter Auswechselung in einem Backen *b* befestigt ist. *c* und *d* bilden die beiden Zangenbacken. *e*, *e* sind die Ledersectoren der Kämmwalze, *f* die Abzugswalzen für den Kämmling.

Das Triebwerk der Maschine ist durch Feststellen des Vorstechkammes wesentlich vereinfacht und die Justirung erleichtert worden — Vortheile, welche bei diesen Maschinen hoch angeschlagen werden müssen.

Knäuel-Wickelmaschinen von R. Villain in Lille, von L. Bollmann in Wien und von A. Clément in Paris (Fig. 4 bis 8). Diese drei Maschinen vertreten beide Systeme der Knäuelwickelmaschinen; bei der ersteren erhält die Wickelspule während der Arbeit nur Drehung um die Längsachse, der Faden führende Flügel Drehung um die Längsachse und eine zu dieser und der Spulenachse senkrecht stehende Querachse.

Digitized by Google

Bei den beiden letzten Maschinen sind die Bewegungen umgekehrt auf Flügel und Spulen vertheilt.

Die *Villain*'sche Maschine (vgl. *D. R. P. Nr. 2792 vom 9. December 1877) besitzt einen horizontal liegenden rechteckigen Rahmen *A* (Fig. 4), an dessen Langseiten in den Achsen x Wickelspulen b, b_1 angebracht sind. Der Rahmen ist excentrisch zur Spulentriebwelle c gelagert; ein Herumschlagen desselben um 180° bringt die Spulenreihe b_1 auf die Arbeitsseite und deren Kegelräder kommen mit den auf c steckenden Getrieben in Eingriff. Während auf b_1 gewickelt wird, zieht man von b die Knäuel ab. Der Flügel d sitzt auf einem hohlen Wellchen, welches bei e, e gelagert ist und bei f eine Schnurscheibe trägt, die von unten her Antrieb erhält. Die Lager e sind auf einem Knie ghi angebracht, welches um einen Verticalzapfen bei g Drehung erhält und durch einen Zapfen i der Schiene k geführt wird. k ist durch einen Handhebel in horizontaler Richtung verschiebbar; alle Knie nehmen demnach immer gleiche Stellungen zu den Spulenachsen x ein. Durch diese Stellungen werden die Auflaufrichtungen des Fadens und damit die Knäuelformen bestimmt. Die Maschine ist mit einem Mefs- und Zählwerk versehen, welches nach dem Aufwinden einer bestimmten Fadenlänge den Riemen auf die Leerscheibe legt; gleichzeitig wird eine Bremse eingerückt, welche die Betriebswelle sogleich festhält. Wechselräder lassen sehr leicht ein Einstellen für verschiedene Garnlängen geschehen. Die Flügel erhalten anfänglich mehr Umdrehungen in der Zeiteinheit als gegen das Ende; der Uebergang geschieht sprungweise und selbstthätig durch das Zählwerk. Hervorzuheben an dieser Maschine ist die sehr geschickte Anordnung des Kipprahmens, welcher ein fast ununterbrochenes Arbeiten ermöglicht.

Bei der *Bollmann*'schen Maschine (vgl. *D. R. P. Nr. 1569 vom 2. December 1877) beschränkt sich die Thätigkeit des Arbeiters auf das Abreifsen der Fäden und Abziehen der Knäuel. In dem Rahmen a (Fig. 5 bis 7) ist *eine* Reihe Spulen b angebracht, welche durch Kegelräder von der im Rahmen gelagerten Welle c aus Drehung erhalten. c wird von dem vielstufigen Schnurwürtel d_1 aus mit Hilfe von d, Kegel- und Stirnrädern getrieben. Würtel d_1 und Scheibe S_1 sitzen auf der Welle w fest; die zugehörige Leerscheibe von doppelter Breite ist mit S bezeichnet. Die Flügel e erhalten durch Hyperbelräder von der Welle w_1 und diese durch Kegelräder von w aus Drehung. Die Flügelwellen sind zur Leitung der Fäden hohl. Die Knäuelform entsteht durch Drehen des Spulenrahmens a um die horizontale Achse x (in Fig. 6 sind die äufsersten Stellungen des Rahmens a angedeutet), und wird bestimmt durch eine Curvenscheibe f, welche auf der Steuerwelle w_2 festgekeilt ist. w_2 erhält Antrieb durch einen zweiten auf der doppelbreiten Scheibe S_3 liegenden Riemen; S_2 ist die zugehörige Leerscheibe. Die Scheibe S_3 steckt lose auf w, ist aber mit dem Stirnrade 2

Digitized by Google

verbunden, welches mit Hilfe eines Rädervorgeleges den Schnurkegel d_2 treibt. Unter diesem, etwas gegen das Gestell hin, liegt der Gegenkegel d_3, auf dessen Welle eine Schnecke sitzt, welche mit dem auf der Steuerwelle w_2 befindlichen Schraubenrade g in Eingriff steht. Die Curvenscheibe f sitzt auf dem linken (nicht ersichtlichen) Ende von w_2 in Fig. 5. Auf f gleitet ein Zapfen *3* (Fig. 6), welcher durch eine Kette *4* an eine auf dem Zapfen des Rahmens *a* sitzende Scheibe *5* angehängt ist; das Gewicht *6* legt den Zapfen *3* sicher gegen f an. Auf dem rechten Ende der Steuerwelle w_2 sitzt ferner eine zweite Curvenscheibe f_1 (Fig. 5 Grundrifs, Fig. 7 Aufrifs), welche die Lage der Betriebsriemen bestimmt. Ein Zapfen *7* des Winkelhebels *7*, *8*, *9* läuft auf f_1; mit dem Arm *9* ist die Riemengabelstange *11* verbunden. Läuft der Zapfen *7* auf dem gröfsten Halbmesser, so liegen beide Riemen auf den Festscheiben; tritt *7* in einen der beiden tiefen Ausschnitte *14* ein, so ist die ganze Maschine ausgerückt; gleitet *7* in den flachen Ausschnitt *14*, so läuft nur die Steuerwelle und das damit Zusammenhängende, Flügel und Spulen, stehen still. Die Feder *10* bewirkt das Anlegen des Zapfens *7* gegen die Curvenscheibe und das Verschieben der Riemengabeln gegen die Leerscheiben. Die Maschine ist mit einer Bremse *15* (Fig. 6) versehen, welche die Flügel *e* sofort nach dem Ausrücken still hält. Die Bremsscheibe *16* befindet sich auf Welle w_1; der Bremshebel trägt bei *17* einen Daumen, gegen welchen die Nasen *18* wirken, die in erforderlicher Weise auf einer auf der Steuerwelle befindlichen Scheibe angebracht werden können. Die Fäden kommen von Spulen bei *P* und gehen durch einen aus drei Glasstangen bestehenden Spanner *q*; die obere Stange wird durch Federn gegen die unteren gepreſst.

Der Arbeitsgang der Maschine ist folgender: Von Beginn an werden die Spulen durch den Curvenzweig *tu* (Fig. 6) mehr und mehr schräg gestellt, bis sie die durch *uv* bedingte Stellung einnehmen; die Flügel sind in Betrieb. Nach einiger Zeit fällt der Zapfen *7* in den ersten Ausschnitt *14* ein und die ganze Maschine steht still. Die Arbeiterin steckt die Etiketten auf und setzt die ganze Maschine wieder in Gang. Damit die Zettelchen eingewunden werden, ist ein noch stärkeres Schrägstellen der Spulen nöthig, was durch den Curventheil *s* geschieht. Soll in der Wickelung ein Absatz vorkommen, so hat man noch eine Erhöhung *s'* anzubringen. Damit die Schichten scharf an einander abgegrenzt werden, sind bei dem Uebergange von *s* nach *s'* die Flügel einen Augenblick abzustellen. Dazu dient der zweite Einschnitt *14*, welcher die Riemengabeln in die durch Fig. 5 angedeutete Lage bringt. Kurz vor Vollendung der Arbeit stellen sich die Spulen horizontal und die Knäuel erhalten, da die Flügel sich noch drehen, einen Kranz. Dann stellt sich die Maschine selbstthätig ab. — Die Maschine ist etwas complicirt, entspricht aber sonst allen zu stellenden Anforderungen.

Digitized by Google

Die *Clément*'sche Maschine — bestimmt zum Wickeln von Strick- und Stickgarnen in grofse Knäuel — stimmt, was die Vertheilung der Bewegungen anlangt, mit der vorbeschriebenen überein. Durch die hohle Flügelwelle *a* (Fig. 8) wird der Faden zugeführt; *b* ist die Spulenwelle, welche Drehung nach Pfeil *1* und Schwingung im Sinne der Pfeile *2* um eine Horizontalachse erhält. Die Spulen sind auch hier in einem drehbaren Rahmen angebracht. Die Fäden werden auf ein expansibles Gestell aufgewunden, wodurch im Inneren des Knäuels eine gröfsere Höhlung entsteht. Will man den Knäuel abziehen, so hat man nur den Ring c_1 nach rechts zu schieben, um das Gestell in die gestreckte Lage zu bringen. Die Maschine stellt nach dem Aufwickeln einer bestimmten Garnlänge selbstthätig ab.

Appreturmaschinen für Seidengarne von Gebrüder Buffard in Lyon (Fig. 9 bis 11). Die erste in Fig. 9 skizzirte Maschine (*écheveliseur*) kommt nach dem Färben zur Verwendung, um die hartgewordene Seide wieder weich zu machen. Es geschieht dies durch Anspannen und wiederholtes Zusammendrehen der Strähne, wobei die Stelle stärkster Drehung beständig wechselt. Man denke sich über die Rollen a_1 und a_2 einen Strähn gehängt, so wird dieser zunächst durch das Gewicht *d* auf dem Hebel *b c* gespannt. Nunmehr läfst man den Motor der Maschine an, wodurch eine Zahnstange *g* in hin- und hergehende Bewegung versetzt wird. Dadurch erhält das mit der Welle *f* durch Nuth und Feder verbundene Stirnrad *h* absetzende Drehung; die Rolle a_1 wird um eine Verticalachse gedreht und windet den Strähn abwechselnd nach links und rechts zusammen. Ist der Strähn geöffnet, so erhält die obere Rolle a_1 durch Stirnrad *i* eine ruckweise Drehung, die ein Wandern des Strähnes zur Folge hat. Eine ganze Reihe solcher Apparate ist zu einer Maschine vereinigt. Zum Auf- und Abbringen der Strähne hebt man a_2 mit Hilfe des Handgriffes *e* auf.[3]

Ist die Seide durch diese Behandlung weich geworden, so ertheilt sie auf der durch Fig. 10 und 11 dargestellten Maschine (*lustreuse*) den bei dem Färben verlorenen Glanz wieder. Die Strähne *n* werden auf die hohlen, mit Dampf geheizten Arme a_1 und a_2 gelegt und durch Schraube *b* stark gespannt. Dann setzt man die Schneckenwelle *c* in Betrieb, wozu eine kleine Dampfmaschine vorhanden ist. Die Arme a_1, a_2 drehen sich und alle Stellen der Strähne kommen mit den geheizten Flächen in Berührung. Wird schwarze Seide verarbeitet, so umgiebt man die Strähne mit einem Kasten, in welchen man etwas Dampf eintreten läfst, um die Seide geschmeidiger zu machen.

---

3 Solche Maschinen sind seit Jahren schon in verschiedener Ausführung für Seide, Baumwolle und Flachs im Gebrauch. Nach einer Zuschrift der *Gebrüder Gabret* an die *Revue industrielle*, 1878 S. 336 haben dieselben auf die oben beschriebene Maschine vor 18 Jahren ein französisches Patent erhalten, welches vor 3 Jahren abgelaufen ist.

Digitized by Google

Ausbreitemaschine für Gewebe von E. Marcardier in Paris (Fig. 12). Zweck derselben ist, Gewebe — namentlich die zur Herstellung der Wäscheartikel dienenden — auf überall gleiche Breite zu bringen, die Schufsfäden unter einander parallel und senkrecht zur Kette zu legen. Dies wird erreicht durch Ausdehnung des Gewebes in Richtung des Schusses; die Einhaltung der durch Ausrecken gegebenen Lage befördert man durch Anfeuchten des Stoffes vor und Trocknen unmittelbar nach dem Ausbreiten. Die Maschine ist in der Figur schematisch in der Vorderansicht dargestellt; das Ausbreiten geschieht auf folgende Weise: Die Ränder des über den Tisch a gleitenden Gewebes werden eingeklemmt zwischen die Schlitten b_1, b_2 und die an der Unterseite leicht gerauhten Teller c_1, c_2. Die Führungsstangen der Teller sind an Winkelhebel angeschlossen, welche mit Zapfen f_1 und f_2 in Schlitzen der Schiene g gleiten. Die auf der Welle h sitzenden Curvenscheiben i_1 und i_2 bewegen die Schiene vertical auf und ab, wodurch Oeffnen und Schliefsen der Zangen $b_1 c_1, b_2 c_2$ erfolgt. Die Schlitten b_1 und b_2 erhalten hin- und hergehende Bewegung senkrecht zur Gewebekette durch die Kurbelscheiben k_1 und k_2. Die Schlittenwege bestimmen die Breitung des Gewebes. Die Kurbelradien sind verstellbar von 5 bis 30^{mm}; ebenso ist die Stellung der Schlitten b_1, b_2 auf den Stangen l_1, l_2 veränderlich, um auf der Maschine Gewebe von 0,6 bis 1^{m},5 Breite recken zu können.

Rauhmaschine von F. Delamare und Chandelier in Rouen (Fig. 13 und 14). Unter den wenigen ausgestellten Rauhmaschinen bot — abgesehen von der *Nos d'Argence*'schen Musterrauhmaschine *1878 229 252 — nur die in Rede stehende durch die Anordnung ihrer Theile Neues. Die Maschine ist doppelt und rauht das Tuch nach der Breite mit Hilfe von den Krempelbeschlägen nachgebildeten Metallkarden. Das Gewebe läuft über Walzen, wie in Fig. 13 zu sehen. a ist mit Zähnchen versehen und ertheilt Bewegung; b ist die Spannwalze, welche mit zur Bewegungsrichtung entgegen gerichteten Zähnen besetzt ist und durch eine Bandbremse zurückgehalten wird. c, c_1 sind die Rauhcylinder, d, d_1 die Putzcylinder. Sämmtliche Cylinder sind in einem Rahmen angebracht, erhalten von der Welle e aus Drehung und werden durch den Rahmen mittels einer Kurbelschleife normal zur Kette des Gewebes hin und her bewegt, um alle Oberflächenpunkte zu treffen. Die Lager der Unterstützungswalzen f lassen sich durch Excenter heben und senken, je nachdem es die Tuchdicke und der Angriff erfordert. Die Geschwindigkeit des Gewebes soll 0,06 bis 0^{m},09 in der Secunde betragen.

Romey's Wächter für Walken, um den Stillstand des Stoffes anzuzeigen (Fig. 15 bis 17). *Leclère und Damuzeaux* in Sedan hatten mehrere Cylinderwalken ausgestellt, welche mit einem Sicherheitswächter von von *J. S. Romey* in Pont Authon, Departement Eure (*D. R. P. Nr. 1716

Digitized by Google

vom 7. August 1877) versehen waren. Dieser Apparat gibt Glockensignale, sobald der Stoff eine kleinere Geschwindigkeit wie die Walkwalzen hat. Der Arbeiter wird dadurch auf Unregelmäfsigkeiten im Gange der Walke aufmerksam gemacht, welche ihm sonst leicht entgehen, und kann die Maschine abstellen, noch ehe durch das Schleifen der mit starkem Druck gegen einander angestellten Cylinder auf dem Stoff Beschädigungen entstehen.

a (Fig. 15) ist die eiserne Achse einer von Zeug in Bewegung gesetzten Führungswalze, welche auf der Eintrittsseite der Walkcylinder liegt. Auf *a* steckt aufserhalb des Gehäuses lose ein Rad *b*, das durch eine Schnur von der unteren Cylinderwelle Drehung erhält. In dem Rohre *c* des Rades *b* lagert frei drehbar eine Welle *d*, die rechts eine kleine Kurbel *e*, links über dem Sperrrad *h* eine Klinke *f* (Fig. 16) trägt. Der Kurbelzapfen e_1 führt sich in einer Schleife des Reiters *g*, welcher auf die Welle *a* aufgeschoben und durch Schraube g_1 angeklemmt ist, so dafs er sich auf *a* mit einiger Kraft drehen läfst. Um die Reibung zu erhöhen, sind die *a* umfassenden Theile des Reiters mit Leder gefüttert. Mit der Welle *a* ist ferner die Büchse *i* durch eine Druckschraube fest verbunden. Der Deckel derselben trägt durch drei Nieten den dreistrahligen Stern *k* (Fig. 17) und dieser die Glocke *l*. Unter *k* liegt ein kleines Sperrrad *r*, welches auf der Achse *s* des Rades *h* festsitzt; diese dreht sich lose in dem Halse von *k*. Gegen das Sperrrad *r* legt sich ein Arm der Hammerfeder *n* an; sobald *r* gegen *k* verdreht wird, schlägt der Hammer *n* gegen die Glocke.

Bei normalem Gange der Walke hat die Welle *a* eine etwas gröfsere Winkelgeschwindigkeit als das Rad *b*. Der Reiter *g* ertheilt der Kurbel *e* eine kleine Rechtsdrehung (nach Fig. 16), wodurch die Klinke *f* aufser Eingriff mit *h* gebracht wird; das Läutewerk dreht sich mit, ohne dafs die Glocke ertönt. Steht der Stoff still, während die Walkcylinder rotiren, so ruht auch Welle *a* mit dem Gehäuse *i*, *k* und der Glocke, während das Rad *b* sich weiter dreht. Jetzt hält der Reiter *g* die Kurbel *e* zurück, die Klinke *f* legt sich ein, die Achse *s* — und damit das Rad *r* — erhält Drehung und der Hammer schlägt rasch hinter einander an. Die Anordnung ergibt, dafs, je langsamer *a* läuft, also je gröfser die Störung, desto heftiger die Signalglocke ertönt.

Dieser Wächter ist sehr empfehlenswerth und läfst sich leicht an älteren Walken anbringen. Prof. *A. Lüdicke.*

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Neuer Friedmann'scher Injector.

Mit Abbildungen auf Tafel 42.

Zur besseren Beurtheilung des in Fig. 1 Taf. 42 dargestellten neuen Injectors (* D. R. P. Nr. 2236 vom 23. Januar 1878) ist in Fig. 2 der bisher von *A. Friedmann* in Wien fabricirte und so allgemein verbreitete Injector abgebildet; die Zeichnung ist klar genug, und es mag nur darauf hingewiesen werden, dafs die *Friedmann*'schen Apparate vor allem dadurch Erfolg hatten, dafs, unter Verzichtleistung auf die Saugwirkung, die *Giffard*'sche Nadel ganz beseitigt und der Injector möglichst einfach und in allen seinen Theilen aufs sorgfältigste ausprobirt hergestellt wurde. Aufserdem wurde zwischen die Dampfdüse *a* und die Mischdüse *c* eine Zwischendüse *b* eingeschaltet, welche den Strom des zufliefsenden Wassers theilte und dasselbe nicht auf einmal, sondern in zwei Partien hinter einander der Mischdüse zuführte — eine Anordnung, welche allgemein als die hauptsächlichste Ursache der vortrefflichen und sicheren Wirkungsweise der *Friedmann*'schen Injectoren betrachtet wurde.

Es ist nun äufserst interessant, dafs gerade diese Zwischendüse *b* bei dem neuesten Injector ihre frühere Function der Theilung des Wasserstromes vollständig eingebüfst hat, da sie, wie aus Fig. 1 ersichtlich, durch eine Wand an ihrem hinteren Ende vollständig von dem Wasserzufluls abgeschlossen ist, so dafs das Wasser allein zwischen der Dampfdüse *a* und der Zwischendüse *b* zuströmt und diese letztere somit nur mehr als Bestandtheil einer eigenthümlich geformten Mischdüse erscheint.

Eine weitere Veränderung besteht darin, dafs die Mischdüse bei ihrer Mündung von einer genau ins Gehäuse passenden Wand umgeben ist, welche grade in die Mitte des Schlabberventiles fällt; links von derselben ist die Uebersprungstelle von der Mischdüse *c* zur Fangdüse *d*, rechts von derselben, gleichfalls in Verbindung mit dem Schlabberventil, die Mündung eines in die Mischdüse eingebohrten Loches, welches gleichfalls bei dem älteren Injector nicht vorhanden war.

Durch das Zusammenwirken dieser Abänderungen soll die Temperaturgrenze des vom Injector noch angenommenen Wassers, welche früher unter 60° lag, bedeutend erhöht worden sein. Genaue Ziffern liegen bis jetzt noch nicht vor; doch lassen sich bei der grofsen Erfahrung des Erfinders wesentliche Vortheile jedenfalls erwarten.

Als interessantes Constructionsdetail ist auch noch zu erwähnen, dafs nicht mehr, wie früher, die Mischdüse aus einem Stück mit dem Gehäuse hergestellt und die Fangdüse in dasselbe eingesetzt ist, sondern dafs nunmehr Misch- und Fangdüse einzeln hergestellt, dann mittels der aus Fig. 1 ersichtlichen Arme zusammen verschraubt und gemein-

Digitized by Google

schaftlich in das cylindrisch ausgebohrte Gehäuse eingesetzt werden, welches nun noch von der rechten Seite die Zwischendüse und die Dampfdüse eingesetzt erhält. In Folge dieser Neuerung ist die so wichtige achsiale Uebereinstimmung zwischen Misch- und Fangdüse jedenfalls sicherer zu erzielen. *Wn.*

Wasserleitungshahn von Joh. Spiel in Berlin.

Mit einer Abbildung auf Tafel 42.

Bei dem in Fig. 3 Taf. 42 im geschlossenen Zustande veranschaulichten Hahn für Leitungen in Küchen, Laboratorien und dgl. (* D. R. P. Nr. 4135 vom 9. Juni 1878) dient zum Abschluſs ein zwischen den beiden Metallröhren *a* und *b* eingelegtes Kautschukrohr *cc*. Diese Anwendung ist längst bekannt. Während bei den älteren Constructionen das Zusammendrücken der Kautschukröhre durch einen mittels Schraube verschiebbaren Quersteg eines das Kautschukrohr umgreifenden Rahmens erfolgte [1], geschieht dies hier einfacher durch ein Gummipolster *f*, welches am unteren wulstartig verdickten Ende der Schraubenspindel *e* angebracht ist.

Boeger's Druckschlauch aus Gummi mit Hanfeinlage.

Mit einer Abbildung auf Tafel 42.

Wie aus Fig. 4 Taf. 42 zu entnehmen, besteht dieser von *H. Boeger* in Firma *Frankfurter Gummiwaarenfabrik Boeger, Köbig und Bergeon* in Gelnhausen (* D. R. P. Nr. 4374 vom 24. Juli 1878) patentirte Gummidruckschlauch aus zwei Gummischichten *a* und *b* mit zwischengelegter Hanfgewebe-Einlage. Letztere besteht nicht wie gewöhnlich aus zusammengesetzten und über einander gelegten Theilen, sondern dieser Schlauch ist aus *einem* Stück gewebt. Hierdurch wird gröfsere Sicherheit erzielt und ist ein Undichtwerden und Auseinanderreifsen der Einlagen an den Zusammensetzungsstellen nicht zu befürchten.

[1] Nach *A. Berkowitsch* (*Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereines*, 1878 S. 183) ist ein solcher Hahn von *Trottier* construirt und in dem bekannten Werke von *Armengaud: Le Vignole des mécaniciens*, (Paris 1865) S. 644 beschrieben worden.

Digitized by Google

B. Solomon's Parallelschraubstock.

Mit einer Abbildung auf Tafel 43.

Die Construction dieses auf der letzten Ausstellung des *American Institute* ausgezeichneten Schraubstockes ist durch Fig. 1 Taf. 43 veranschaulicht. Die Annäherung der beiden Backen geschieht mit Hilfe der Schraubenspindel *C*, wobei die beiden in dem verschiebbaren Backen *B* befestigten und durch den Schlitz des festen Backens gleitenden Stangen *D* und *E* die Führung bilden. Dicht unterhalb der Spindel ist eine starke Vaucanson'sche Kette *F* an den Backen *B* befestigt, welche über eine am oberen und eine zweite am unteren Schlitzende gelagerte Rolle läuft. An dem unteren Ende dieser Kette ist eine Schraube befestigt, welche durch einen am Ende der Stange *E* befindlichen Ansatz tritt. Eine hinter dem letzteren aufgeschraubte Mutter dient zur Justirung der Kette. Die Stange *E* liegt auf einer gleichfalls im Schlitze des Backens *A* gelagerten Rolle. Die mit Muttergewinden versehene Büchse *G*, in welche sich die Spindel *C* schraubt, ist mit einer Flansche versehen, welche in eine an der Rückseite des festen Backens *A* angebrachte Hülse tritt, und wird durch die Stange *D* an der Drehung verhindert. Wenn man nun beim Einspannen eines Arbeitsstückes die Backen einander nähert oder von einander entfernt, so bewegt sich das untere Ende des Backens *B* eben so geschwind, wie das obere; es ist dadurch die Parallelführung auf eine wirksame Weise gesichert. (Nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 39 S. 390.)

Schleifdrehbank für Radreifen an Eisenbahnrädern.

Mit Abbildungen auf Tafel 43.

Bei der Oesterreichischen Staats-Eisenbahn traten durch die Härtung der Laufflächen der Stahlreifen in Folge der Erhitzung und darauf folgenden plötzlichen Abkühlung derselben beim Anziehen und Lösen der Bremsen bedeutende Unzukömmlichkeiten in Hinsicht der Bearbeitung solcher Reifen zu Tage. Der Grad der Härte wurde wahrscheinlich erhöht durch die Anwendung von Stahlreifen mit etwas gröfserem Kohlenstoffgehalte, als dies anderwärts gebräuchlich ist. Die Schwierigkeit der Behandlung solcher gehärteter Radreifen mittels des Drehstahles führte hier wie auch anderwärts schon vor einigen Jahren zum Schleifen; aber die erzielten Resultate entsprachen den gehegten Erwartungen bei weitem nicht und wurde dieses Arbeitsverfahren daher wieder verlassen. Neuerer Zeit wurde in der Werkstätte Simmering

Digitized by Google

der Oesterreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft eine Räderdrehbank durch Anbringung zweier Schleifsupporte und des zugehörigen Steuerungsmechanismus als Radreifen- Schleifdrehbank eingerichtet, wie in Fig. 2 bis 4 Taf. 43 in verschiedenen Ansichten nach *Engineering*, 1879 Bd. 27 S. 391 dargestellt ist.

Zum Schleifen wurden Schmirgelscheiben von beiläufig 500mm Durchmesser und 50mm Breite in Anwendung gebracht. Die Schmirgelscheiben sind, wie in Fig. 4 am linken Schleifsupport im Durchschnitt zu ersehen, auf den Schleifspindeln befestigt und durch Riemen, welche in Fig. 2 theilweise gezeichnet sind, von einem Deckenvorgelege angetrieben. Die Spindellager sind auf Supportplatten in Prismen geführt und werden auf letzteren der Conicität der Laufflächen entsprechend schräg zur Spitzenachse abwechselnd hin und her bewegt. Diese Hin- und Herbewegung der Schmirgelscheiben während der Umdrehung des zu schleifenden Rades wird durch den in Fig. 2 und 4 ersichtlichen, vom rechtsseitigen Spindelstocke durch eine Kurbelscheibe angetriebenen Steuerungsmechanismus bei beiden Supporten gleichzeitig selbstthätig bewerkstelligt und bezweckt das gleichmäfsige Abschleifen der Lauffläche. Zum richtigen Einstellen der Schmirgelscheiben ist die Zugstange zwischen den Supporten und jene, welche die Verbindung der Supporte mit dem Steuerhebel herstellt, mit Vorrichtung zum Verlängern und Verkürzen versehen. Mittels Sperrrad, Sperrkegel und Ratschenhebel wird auch die selbstthätige Zuschiebung der Schmirgelscheiben nach Mafsgabe des erfolgten Abschleifens bewirkt. Die Bewegung der Ratschenhebel erfolgt hier in der gewöhnlichen Weise mittels über Deckenrollen geführter Ketten, wie fast allgemein bei den Drehsupporten der Räderdrehbänke gebräuchlich.

Die abzuschleifenden Radreifen machen 1 Umdrehung in der Minute und die Schmirgelscheiben 800. Die zum Abschleifen eines Paares harter Radreifen erforderliche Zeit beträgt bis zu 2 Tagen und 3 Stunden und die Kosten hierfür stellen sich, wie folgt:

Arbeitslohn	2,80 M.
Ersatz der Schmirgelscheiben	0,26
Regie (40 Proc. des Arbeitslohnes) . . .	1,12
Zusammen	4,18 M.

also ziemlich hoch, was jedoch durch die bei Anwendung des Schleifprocesses erzielten Ersparnisse aufgewogen ist, da hier nur wenig Material an dem Radreifen abgeschliffen wird, während beim Bearbeiten harter Reifen mittels des Drehstahles kräftige Späne abgetrennt werden müssen, um die harte Kruste zu beseitigen. *J. P.*

Digitized by Google

Deane's hydraulische Tabak-Packpresse.

Mit Abbildungen auf Tafel 42.

Diese auf Taf. 42 in Fig. 5 zum Gebrauch zusammengestellte und in Fig. 6 und 7 in gröfserem Mafsstabe nach dem *Scientific American*, 1879 Bd. 40 S. 214 dargestellte, von *F. B. Deane* in Lynchburg construirte Presse ist speciell dazu bestimmt, die Tabakblätter zur Verpackung in Fässern zusammenzupressen. Das Neue daran besteht in der Anwendung einer hängenden, von einem Fafsstandplatze zum anderen fahrbaren hydraulischen Winde. Die Prefssäulen ragen unter den Fufsboden hinab, um das Heben der Fässer zu vermeiden, und tragen oben zwei durchlaufende, durch gufseiserne Querstücke *D* (Fig. 6) verbundene Balken *A*, zwischen welchen die hydraulische Winde *E*, oben seitlich mit Rollen *j* (Fig. 6 und 7) aufgehängt, verschiebbar ist. Ueber jedem Fafsstandplatze sind die Balken *A* an der Unterseite durch gufseiserne Platten *F* verkleidet, gegen welche sich das Kopfstück der hydraulischen Winde *E* legt, wenn der Wasserdruck wirkt. Der den Cylinder bildende Fufs der Winde stützt sich gegen den auf die Tabakblätter aufgelegten Deckel. Ist die Pressung fertig, so werden zuerst die beiden Vorhaltstangen *C* (Fig. 6) nieder gelassen und mittels Stellringen festgestellt, um die Tabakblätter zu verhindern, sich wieder auszudehnen, wenn der Druck seitens der Winde aufhört, und danach wird erst die Winde gelöst und zum nächsten Fasse weiter bewegt. Um den Windencylinder in bestimmter Höhe hängend zu erhalten, sind zwei Ketten vorhanden, welche sich auf Rollen aufwickeln und durch das Sperrrad *r* mit Sperrkegel *s* (Fig. 7) festgestellt werden können. Der Druck, welcher mit dieser Presse ausgeübt wird, kann von 1 bis 100^{t} wechseln.

Neuerungen an Webstühlen zur Herstellung figurirter gazebindiger Gewebe.

Mit Abbildungen auf Tafel 43.

J. Dendy und *J. R. Beard* in Macclesfield, England (*D. R. P. Nr. 1862 vom 16. September 1877) stellen auf mechanischen Webstühlen mit Jacquardvorrichtung gazebindige Waaren, Jacquarddreher u. dgl., mit Benutzung der in Fig. 5 bis 7 Taf. 43 veranschaulichten Vorrichtungen her. Die Jacqardmaschine wirkt dreifach: 1) Mit ihren vorderen Platinen bewegt sie die Dreherlitzen *k*, *r* und die durch sie gezogenen Polfäden *A*; 2) mit den in der Mitte gelegenen Platinen wirkt sie auf gewöhnliche Jacquardlitzen *l*, *l'* mit Angehängen und die Pol- und Stückfäden *A* und *B* ein; 3) die hinteren Platinen heben die Spannungs-

Digitized by Google

litzen m' und die darin eingezogenen Polfäden A. Es machen demnach die Litzen k und r die Gazebindung, die Litzen l, l' das glatte Gewebe oder das figurirte Muster und bestimmen die Litzen m' die Spannung der Polfäden A.

Die Perllitzen (Schlupflitzen, Dreherlitzen) k, r sind aus schwachem Draht hergestellt. Die mit den Platinenschnüren verbundenen Litzen k haben sehr lange Augen, damit die darüber geschlungenen Litzen r mit den durch sie eingezogenen Polfäden A der Fachhöhe entsprechend aufsteigen können. Dies tritt ein, wenn die Litzen l hochgezogen werden (vgl. Fig. 6). Unten sind die Litzen k in der gewöhnlichen Weise durch Gewichte belastet, um dadurch heruntergestellt zu werden, wenn ihre Platinen niedergehen und der Mittelharnisch mit den Litzen l oder l' arbeitet. Sämmtliche halbe Litzen r sind an einem Schaftstab s befestigt, welcher durch Federn t stets niedergezogen wird, sich aber hebt, sobald die Litzen k steigen und die Polfäden um die Stückfäden herum in das Oberfach bringen; der Schaftstab s wird aufserdem auch gehoben, wenn die Litzen l die Polfäden mit ihren Litzen r hochziehen, wobei jedoch die Stückfäden nicht gekreuzt werden. l', l sind gewöhnliche Jacquardlitzen, welche mit Hilfe ihrer Platinen den glatten oder gemusterten Grund im Gewebe herstellen. Die Litzen m' bezwecken, wie schon angeführt, die Spannung der Polfäden.

Da die Pol- und die Stückkette von einem Kettenbaum abgewickelt werden, macht es sich nöthig, bei dem Steigen der Litzen k die Polfäden hinten locker zu lassen, sonst treten sie mit zu grofser Spannung in das Oberfach und zerreifsen. Man hebt in diesen Fällen die Platinen der Schnüre m; nach der Kreuzung der Fäden A und B stellt man aber m' wieder herunter und zieht hierdurch die Fäden A an.

Arbeitet man statt Dreherbindung nur glatte oder einfach gemusterte Waare, so bleiben die Litzen m' gesenkt und sämmtliche Kettenfäden werden in gewöhnlicher Weise von dem Kettenbaum abgenommen.

Der Zug auf die Litzen m' wird durch unten angeknüpfte elastische Schnüre n erzielt, welche in einem Kasten o (Fig. 5) befestigt sind, der durch Stellschrauben p höher oder tiefer gerückt werden kann, um die Spannung je nach Bedürfnifs gröfser oder kleiner zu machen. Bei v sind die Schnüre m durch ein Rietblatt gezogen und durch Stäbe so gehalten, dafs sie sich möglichst wenig reiben. *E. L.*

Gibbs' aëro-hydraulische Zeugdruckmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 42.

Die Einrichtung und Verwendung dieser neuen Maschine ist schon früher (1877 224 464) kurz besprochen worden. Es liegt nunmehr eine

Digitized by Google

ins Einzelne gehende Beschreibung und Zeichnung dieser Erfindung vor, nachdem *G. C. Gibbs* in Bermondsey sich dieselbe in Deutschland (*D. R. P. Nr. 1378 vom 27. November 1877) hat patentiren lassen.

Die Maschine dient, wie schon s. Z. erwähnt, zum Färben von Filz, Seide und anderen gewebten oder porösen Stoffen in der Weise, dafs diese Stoffe in einer oder mehreren Lagen zwischen zwei hohlen Musterplatten gepreſst werden, welche derart eingerichtet sind, dafs eine, zwei oder mehr flüssige Farben durch dieselben und durch das zwischen ihnen befindliche Zeug hindurch gedrückt werden können.

Die in Fig. 8 bis 11 Taf. 42 ersichtliche Druckmaschine besteht zunächst aus einem starken Gestell *a*, welches die beiden aus Kanonenmetall oder einem anderen hinlänglich harten Material bestehenden Musterplatten *b* und *c* trägt. In dieselben ist das Muster so eingeschnitten, dafs die einer bestimmten Farbe zugehörigen Theile von den einer anderen Farbe entsprechenden Theilen des Musters durch erhabene Ränder getrennt sind, zwischen welchen der zu bedruckende Stoff zusammengedrückt wird, wenn die beiden Musterplatten auf einander gepreſst werden. Durch diese erhabenen Ränder soll das Zusammenfliefsen der benachbarten Farben verhindert werden. Jede der beiden Musterplatten ist mit ihrer Rückseite auf eine Preſsplatte aufgeschraubt, aber nicht direct, vielmehr befindet sich zwischen Muster- und Preſsplatte immer eine — unter Umständen auch mehr als eine — Zwischenplatte, welche für die Zuleitung der verschiedenen Farben in die entsprechenden Vertiefungen der Musterplatte von besonderer Bedeutung sind. Von den beiden Preſsplatten ist die untere *d* feststehend, die obere *g* in senkrechter Richtung beweglich.

Nimmt man nun beispielsweise eine Vierfarbenmaschine, so befindet sich in der unteren Preſsplatte *d* für jede der vier Farben ein abgesonderter Kanal *e*, in welchen je durch ein Rohr *p* die betreffende Farbe eingepumpt wird. Zunächst über der Preſsplatte liegt die Zwischenplatte *f*, auf deren oberer Seite für jede Farbe eine Anzahl Rinnen angebracht sind. Diese Rinnen laufen jedoch nicht parallel mit jenen vier Kanälen *e*, sondern senkrecht zur Richtung der letzteren; sie reichen bis fast an die Ränder der Zwischenplatte, sind durch schmale Zwischenwände von einander getrennt und oben von der Rückseite der Musterplatte bedeckt. Jede dieser Querrinnen steht durch eine oder mehrere Oeffnungen mit einem oder dem anderen der Kanäle *e* in Verbindung, je nach der Vertheilung der Farben im Muster, während eine Reihe von Oeffnungen in der Muster- oder Färbeplatte das Eintreten der Farben aus den Querrinnen in die betreffenden Vertiefungen der Musterplatte ermöglicht.

Die Anordnung und Verbindung des oberen beweglichen Plattensystemes entspricht vollkommen der so eben beschriebenen des unteren Systemes; nur ist die Reihenfolge der einzelnen Theile von unten nach

Digitized by Google

oben eine umgekehrte. Die Vertiefungen der oberen Musterplatte c blicken nach unten, ebenso die Querrinnen der Zwischenplatte, und auf der oberen Fläche der Prefsplatte *g* befinden sich entsprechend den vier Kanälen *e* vier offene Rinnen *h* zur Aufnahme des Ueberschusses der von unten durch den Stoff hindurchgedrückten, von diesen aber nicht aufgenommenen Farben.

Besteht das Muster aus einer Anzahl kleiner, unregelmäfsig vertheilter Objecte verschiedener Farbe, so werden die Querrinnen der Zwischenplatte durch eine andere Anordnung ersetzt; alsdann wird für jede Farbe eine eigene Zwischenplatte eingefügt und die unterste oder letzte Zwischenplatte ist zugleich Prefsplatte. Von der Musterplatte führen senkrechte Kanäle nach jeder der betreffenden Färbeplatten und zwar, wenn nöthig, durch den soliden Theil der dazwischen liegenden Platte oder Platten. Die Zwischenplatten selbst sind seitwärts mit einer oder mehreren Oeffnungen versehen, durch welche jeder ihre Farbe zugepumpt wird.

Die verschiedenen Druckpumpen *r*, welche den Apparat durch die Zuführungsröhren *p* jede mit einer anderen Farbe speisen, haben einen beträchtlichen Durchmesser und eine grofse Hubhöhe. Jede Pumpe hat einen Kolben und eine Kolbenstange und diese werden durch einen oder mehrere Excenter und Verbindungsstangen, welche mit den Kreuzköpfen *s* verbunden sind, von der Hauptwelle *i* getrieben. Geht der Kolben in der Druckpumpe von seiner untersten Stellung in die Höhe, so schliefst sich das auf demselben sitzende Ventil *t*, indem es durch eine starke Feder niedergehalten wird. Zugleich öffnet sich in der Seite des Pumpencylinders das Ventil *v* nach aufsen und läfst aus dem Behälter *w* eine genügende Menge Farbe in den Cylinder oberhalb des Kolbens eintreten. Dieses Ventil *v* wird durch Hebel und Stange *x*, welche mit dem Excenter *y* in Verbindung steht, ebenfalls von der Welle *i* aus getrieben.

Die in den Cylinder bis zu einer gewissen Höhe eingetretene Farbflüssigkeit und die über ihr stehende Luft wird, nachdem das Ventil *v* sich wieder geschlossen hat, von dem hochgehenden Kolben durch das Rohr *p* in den ihr zugehörigen Kanal *e*, von hier in die Querrinnen der Zwischenplatte *f* und weiter in die Vertiefungen der unteren Musterplatte, sodann in den zu bedruckenden Stoff und durch denselben hindurch in die Vertiefungen der oberen Musterplatte, in die Querrinnen der oberen Zwischenplatte *f* und in ihre Rinne *h* der oberen Prefsplatte hindurchgedrückt, wo sich der vom Stoff nicht aufgenommene Theil der Farbe sammelt. Der niedergehende Kolben zieht sodann die überschüssige Farbe auf demselben Weg wieder durch den Stoff hindurch in den Cylinder zurück; die zuletzt folgende Luft trägt zugleich zum Trocknen des bedruckten Stoffes bei. Ist der Kolben am Ende seines Hubes angelangt, so öffnet sich das auf ihm sitzende Ventil *t*

Digitized by Google

und zwar nach oben, indem eine an dem Ventil selbst sitzende Stange auf die Scheibe, auf welcher der Cylinder befestigt ist, aufstöfst. Die über dem Kolben stehende Farbe geht durch die vom Ventil geöffnete Bohrung im Kolben hindurch und fliefst in ihren Behälter *u*. Der Kolben beginnt alsdann wieder in die Höhe zu gehen und der ganze Proceſs wiederholt sich.

Wenn die Kolben beinahe in ihrer tiefsten Stellung angekommen sind, so wird die obere Platte durch Hebel, welche von dem Kreuzkopf der Pumpen bewegt werden, in die Höhe gehoben; der bedruckte Stoff wird dadurch frei und kann vorwärts bewegt und, bevor die Platte sich niedersenkt, durch eine neue Lage unbedruckten Stoffes ersetzt werden. Das Niederdrücken der oberen Platte wird durch die Excenter d, d' der Triebwelle *i* besorgt.

Das Zuführen des zu bedruckenden Gewebes geschieht mittels der mit Nadeln besetzten Scheiben *D*, welche, paarweise durch eine Welle verbunden, vor und hinter der Maschine angebracht sind. Auf einer der beiden Wellen sitzt überdies ein Schiebrad *F* mit möglichst vielen Zähnen und mit einem Handgriff *G* nebst Schiebklaue, durch welche Anordnung die Drehung der vorderen Scheiben und damit die Vorwärtsbewegung des Gewebes beliebig regulirt werden kann; die vorderen und hinteren Scheiben sind nämlich durch Ketten verbunden und mit Nadeln besetzt, welche den Stoff fassen und von vorn nach hinten zwischen den Musterplatten durchziehen. Von den Stiften wird der bedruckte Stoff durch ein Winkeleisen losgemacht und auf eine Trommel geführt.

Die Behälter *u*, in welchen sich die vom Gewebe bis zu einem gewissen Grade ausgezogene Farbflüssigkeiten sammeln, und deren Anzahl, wie die der Pumpen *r*, so grofs als die Zahl der benöthigten Druckfarben ist, werden durch die Pumpen *C* in die oberen Farbbehälter *z* entleert, welche wieder ihren Inhalt durch die Schwimmerventile *A* den durch Schlangenröhren erwärmten Hauptbehältern *w* mittheilen, während ein etwaiger Ueberschufs von Flüssigkeit in letzterem durch die Rohre in die unteren Behälter *u* geführt wird. Auch von den offenen Rinnen *h* der oberen Prefsplatte führen Ueberlaufröhren nach den unteren Behältern. So wird nicht nur alle gebrauchte Farbe wieder benutzt, sondern auch mit frischer, ungeschwächter Farbe ganz gleichmäfsig vermengt, um fortgesetzt gleich starke Farben auf dem Gewebe zu erreichen.

Schliefslich ist noch zu erwähnen, dafs die Rinnen *h* der oberen Prefsplatte mit einem Deckel luftdicht verschlossen und mit einem nach aufsen sich öffnenden Ventil versehen werden können, während ein zweites von einer Feder gehaltenes Ventil sich nach innen öffnet. Auf diese Weise kann beim Niedergang der Kolben ein mehr oder weniger vollständiges Vacuum erzielt werden. Man kann diese Rinnen auch

Digitized by Google

schliefsen und die durch dieselben streichende Luft erwärmen, indem man sie vorher durch die Röhren eines entsprechend eingerichteten Heizapparates gehen läfst. *Kl.*

Neuerungen an Wirkmaschinen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 120 dieses Bandes.)

Eine *Wirkmaschine zur Herstellung von Farbmustern mit vielen Fäden in regulären doppelflächigen Waaren* von *Biernatzki* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 4669 vom 23. Mai 1878) [1] ist ein Handränderstuhl zu nennen und besteht aus einer halben oder einseitigen Lamb'schen Strickmaschine, wie man sie schon mannigfach zur Strumpffabrikation aus glatter Waare verwendet, mit einer vor derselben angebrachten Rändermaschine. Die Einrichtung und Bewegung der Stuhl- und Maschinen-Nadelreihe ist indefs wesentlich von den bisherigen Handränderstühlen und den Strickmaschinen verschieden, so dafs trotz der Verwendung von Zungennadeln, mit denen bislang die Strickmaschinen nur sehr ungleichmäfsige Eins- und Eins-Ränder lieferten, die vorliegende Einrichtung recht gleichmäfsige Maschenlagen erzielen läfst.

Der erste Theil der neuen Vorrichtung, d. i. die als eigentlicher Wirkstuhl anzusehende einseitige Strickmaschine, enthält zwar das schief liegende Nadelbett mit den Führungsnuthen für die Zungennadeln und diese letzteren selbst genau so wie die Lamb'sche Strickmaschine, aber die Art der Nadelbewegung ist eine wesentlich andere: Jede Nadel enthält am unteren Ende einen rechtwinklig aufwärts gebogenen Haken und weiter nach oben hin durch doppelte Abkröpfung nochmals einen bis über die Nuth emporreichenden Vorsprung; durch Schienen kann nun die ganze Nadelreihe gleichmäfsig aufwärts geschoben oder hinabgezogen werden und durch ein gewöhnliches Röfschen oder eines der Seitendreiecke im Schlosse der Strickmaschine sind die Nadeln auch einzeln abwärts zu bewegen. Zum Beginn einer Reihenbildung werden sämmtliche Stuhlnadeln durch eine Schiene und durch Hebel, welche der Arbeiter mit den Händen zu bewegen hat, so weit empor geschoben, dafs ihre Maschen hinter die zurückliegenden Zungen gelangen (es wird „eingeschlossen") und dabei rückt gleichzeitig eine Deckschiene über die Stuhlnadelreihe mit aufwärts, um die zurückspringenden Zungen zu verhindern, sich wieder vorwärts auf die Nadelhaken zu legen. Hierauf wird die Röfschenschiene und mit ihr der Fadenführer seitlich verschoben und die Nadeln kommen einzeln

[1] Das Patentrecht ist am 23. Mai 1879 auf den Erfinder der Maschine, *W. Reinhardt* in Naumburg a. d. S., übergegangen.

Digitized by Google

abwärts und ziehen den Faden als neue Maschen durch die alten hinab. Behufs Herstellung fester oder lockerer Waare ist die Röfschenschiene gegen die Abschlagkante des Gestelles durch Schrauben zu verstellen. Eine dritte Bewegung aller Nadeln gemeinschaftlich nach abwärts erfolgt dann, wenn auch die Maschinenreihe vollendet ist und beide Maschenreihen gegen einander nochmals angespannt und ausgeglichen werden.

Die Rändermaschine ist in derselben Lage, wie im gewöhnlichen Handstuhle, vor der Stuhlnadelreihe angebracht; ihre Zungennadeln liegen verschiebbar zwischen zwei auf einander geschraubten Platten und haben unterhalb derselben je einen rechtwinklig abgebogenen Haken, mit welchem sie von unten durch eine Schiene gegen ihre obere Nadelbarre angedrückt werden. Diese Nadeln werden somit also doch im Allgemeinen fest liegend in der Maschine gehalten; soll aber irgend eine derselben aufser Thätigkeit gesetzt werden, so entfernt man die untere, von einer Feder angedrückte Platte und zieht die Nadel hinab, aus der horizontalen Reihe der übrigen hinweg. Auch in der Stuhlnadelreihe ist, ähnlich wie in der Strickmaschine, ein Hinabziehen der freien Nadeln unter ihre Arbeitslage möglich. Das Heben und Senken der Maschine und des Abschlagbleches hat der Arbeiter mit den Händen vorzunehmen; es ist nur für richtige Einstellung durch Federn und geeignete Hebelverbindungen Sorge getragen. Ebenso enthält die Maschinen-Nadelreihe eine vortheilhafte Vorrichtung zur Verhinderung des Hakenschliefsens beim Heben der Nadeln und Zurückklappen ihrer Zungen.

Der Fadenführerapparat zum Wirken von Jacquard-Farbmustern enthält eine sinnreich angeordnete Klemmvorrichtung, welche jeden Faden einzeln in richtiger Spannung erhält. Die Aus- und Einrückung dieses Spannapparates erfolgt durch die Röfschenschiene am Anfange und Ende ihres Ausschubes.

Der *Cotton-Ränderstuhl* von *H. Stärker* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 4585 vom 22. Mai 1878) ist die Umwandlung des flachen glatten Kulirstuhles von *Cotton* in einen Ränderstuhl, welcher elastische Ober- oder Randstücken arbeitet. Der glatte Cotton-Stuhl hat vertical stehende Nadeln in beweglicher Nadelbarre, horizontale fallende und stehende Platinen und Schwingen und arbeitet zweinädelig. An ihm hat deshalb die Rändermaschine mit horizontal liegenden Nadeln angebracht werden müssen und dies hätte allein schon eine Aenderung des Abschlagkammes und Waarenabzuges veranlassen müssen; es sind aber aufserdem noch manche Neuheiten gegen die alte Einrichtung zu bemerken: der ganze Stuhl hat sehr grofse Breite, ist in vier Felder eingetheilt und wirkt in jedem vier Ränder neben einander, also 16 Ränder in der ganzen Breite. Jedes Feld hat seine besondere Stuhl- und Maschinen-

Digitized by Google

Nadelbarre, Abschlagvorrichtung und Mühleisenstellung, so dafs auf ihren Nadelreihen, bis zu einer gewissen Grenze, verschiedene Waaren gearbeitet werden können mit feinerem und stärkerem Garne und dichter oder lockerer Maschenlage. Eine besondere Nadelpresse ist gar nicht vorhanden, sondern die untere Platinen-Führungsschiene dient mit ihrer Vorderkante als Presse der Stuhlnadeln und mit ihrer unteren Kante als Presse für die Maschinennadeln; beide Reihen müssen aber an diese Schiene hinan gedrückt werden. Der Zählapparat, welcher die Umsteuerung der Bewegung für das Wirken des Doppelrandes, der Langreihe und der gewöhnlichen Randreihen zu controliren hat, ist für möglichst weitgehende Reihenzahlen eingerichtet; er hat deshalb nicht nur die üblichen zwei Klinkräder mit Stofsklinken, welche man in verschiedener Zeitdauer wirken läfst, sondern es kann auch erforderlichen Falles die Röfschenschiene in jeder zweiten Reihe eine dieser Stofsklinken ausdrücken, so dafs das Rad nur nach je zwei Maschenreihen sich um einen Zahn fortdreht. Die Zusammensetzung der Fadenführer aus einzelnen Blechschienen ist so gewählt, dafs zufälliges Drehen und Verschlingen jedes laufenden Fadens ganz vermieden wird. Die Gröfse des Stuhles macht seine Verwendung, ähnlich der des glatten Cotton-Stuhles, in grofsen Fabriken jedenfalls vortheilhaft; auf den Kleinbetrieb konnte bei dieser Construction nicht gerechnet werden. Es ist indefs in neuerer Zeit die Verwendung der breiten Cotton-Stühle (mit 8 Strumpflängen neben einander in einer Maschine) in gröfseren Betrieben recht bemerklich geworden, denn seit die kleinen mechanischen Ein- oder Zweilängenstühle in der Hausindustrie oder im Kleinbetriebe sich so ungemein verbreitet haben, erscheint vielfach ihre Verwendung in gröfseren Etablissements, der Betriebskosten wegen, nicht mehr lohnend genug.

Die *Einrichtung an Strick- und Wirkmaschinen zur Herstellung gemusterter Strickwaaren* von *C. A. Roscher* in Markersdorf bei Burgstädt, Sachsen (* D. R. P. Nr. 3762 vom 26. Februar 1878) zeigt zunächst eine Verbindung der Strickmaschine mit einer gewöhnlichen Jacquardmaschine, derart, dafs durch die Platinen der letzteren die Nadeln der ersteren beliebig in und aufser Wirksamkeit gebracht werden können, indem man sie entweder emporschiebt in ihre Arbeitslage, oder im Nadelbett herabzieht, so dafs die unteren Haken nicht mehr vom Schlosse getroffen werden. Behufs dieser Veränderungen liegen in der Verlängerung der Nadeln noch federnde Zwischenstücke, und das Schlofs erfafst mit den Seitendreiecken die eigentlichen Nadeln, mit dem Mitteldreiecke aber die Zwischenstücke. Ferner zeigt die Einrichtung einen vielfachen Fadenführerapparat zur Herstellung von langgestreiften oder Jacquard-Farbmustern. Derselbe enthält auf einer Anzahl Gleitschienen ebenso viele Führer, deren jeder durch eine Feder vom Schlosse der Maschine seitlich mit fortgenommen wird; gewöhnliche, aber selbstthätig

Digitized by Google

verstellbare Ausrückkeile lösen die Verbindung zwischen Mitnehmer-Feder und Führer und lassen letztere am Ende ihres Ausschubes stehen. Die Erfindung harrt noch ihrer Ausführung.

Ein *Deckapparat für Strickmaschinen* von *G. L. Oemler* in Plagwitz bei Leipzig (*D. R. P. Nr. 3880 vom 2. Mai 1878) ist eine an der Lamb'schen Strickmaschine angebrachte Petinetmaschine, mit welcher man einzelne Maschen irgend einer Reihe von ihren Nadeln abheben und auf andere Nadeln überhängen kann. Eine längs der Nadelbetten hin liegende Schiene, welche durch mehrfache Hebelverbindungen so an den Gestellwänden befestigt ist, dafs sie der Arbeiter mit der Hand leicht nach den Nadeln hin bewegen und auch in der Längsrichtung verschieben kann, trägt die gewöhnlichen Oehrnadeln, welche man in den Handdeckern für Strickmaschinen verwendet. Die Handhabung dieser Vorrichtung ist indefs nicht so ohne weiteres ausführbar und nicht so einfach wie die der Petinetmaschine am Handwirkstuhle, weil die einzeln beweglichen Zungennadeln durch den verschiedenen Zug der Maschen verschieden hoch gehalten werden, also nicht genau in einer geraden Reihe liegen, und weil nach Beendigung einer Maschenreihe viele Zungen auf ihren Haken liegen, also dieselben schliefsen und erst wieder zurück gelegt werden müssen. Zur Ueberwindung dieser Schwierigkeiten hat man an beiden Seiten der gewöhnlichen drei Schlofsdreicke noch je zwei Dreiecke angebracht, von denen das nachlaufende Paar die Nadeln nochmals empor schiebt, bis die alten Maschen ihre Zungen zurückgeklappt haben, aber noch nicht von denselben abgefallen sind, so dafs die Decknadeln in die offenen Haken eingehängt werden können. Diese Hilfsdreiecke sind aber nicht immer in Thätigkeit, sondern werden dann, wenn glatte Waare ohne Muster zu arbeiten ist, durch Handhebel in die Schlofsplatte zurückgezogen. Für das Gelingen der Arbeit ist weiter noch nöthig, dafs diejenigen Maschen, welche fortgehängt und dabei schief gezogen worden sind, während der nächsten Reihenbildung nicht übermäfsig angespannt werden; deshalb sind die Seitendreiecke des Schlosses, welche man durch excentrische Zapfen heben und senken kann, noch durch Federn abwärts gedrückt und haben in den Langschlitzen für ihre Stellzapfen etwas Spielraum. Kommen nun Nadeln mit solchen verkürzten Maschen an diese Dreiecke heran, so werden sie von denselben nicht unbedingt in die tiefste Lage hinab gedrückt, sondern die Dreiecke heben sich ein wenig und schonen die betreffenden Maschen.

Die Neuerungen an Strickmaschinen von *McNary* in Brooklyn, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 4555 vom 4. August 1878), beziehen sich ausschliefslich auf Verbesserungen der alten *McNary*'schen Rundstrickmaschine (1860 patentirt), welche ihre Maschenbildung mit Hilfe von Hakennadeln und kurzen Abhebezähnen verrichtet, mit acht neben

Digitized by Google

einander eingeführten Fäden eine mehr der Kettenwaare ähnliche Fadenverbindung liefert und welche durch ganze oder theilweise Umdrehungen ihres Nadelkranzes es zuerst ermöglicht hat, Strümpfe mit ausgeprägter Form der Ferse und Fufspitze geschlossen ohne Naht zu arbeiten. Nach der neuen Einrichtung enthält die Maschine gewöhnliche Wirkstuhlnadeln mit langen elastischen Haken, welche in Partien von 20 oder mehr Stück neben einander gleichzeitig gehoben und gesenkt, auf letzterem Wege auch gepreſst werden, um die Fäden zu erfassen und als Schleifen durch die alten Maschen hinab zu ziehen. Preſsrollen, welche als Fadenregulator dienen, ziehen regelmäſsig bestimmte Fadenlängen von den Spulen ab und liefern sie der Maschine für je eine Maschenreihe. Die Regulator- oder Formscheibe, welche selbstthätig die Drehungen oder Ausschwingungen des Nadelkranzes aus- und einrückt, ist in vollkommenerer Weise, als früher, ausgeführt und wirkt auf die sinnreich construirte Schnecke, welche in den Zahnkranz des Kopfes eingreift und beliebig als links- oder rechtsgängig verstellt werden kann. *G. W.*

Patronen von O. Jones in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel 44.

Eine neue Art Gewehrpatronen ist von *O. Jones* in Paris (* D. R. P. Nr. 5487 vom 29. Oktober 1878) angegeben worden. Es sind mehrere Arten zu unterscheiden, welche sämmtlich darin einander gleichen, daſs eine Metallhülse zur Aufnahme des Treibmittels dient und diese ganze Hülse von dem Bleigeschosse umgeben ist. Die erste Art (Längenschnitt Fig. 1 Taf. 44) besitzt einen glatten messingenen vorne geschlossenen Cylinder mit nach aufsen umgebogenem Rande am hinteren Ende zur Aufnahme des Treibmittels. Ueber diese Hülse ist das Bleigeschoſs gepreſst, welches aus einem langen cylindrischen Theile und ogivaler Spitze besteht. Am hinteren Ende ist dasselbe unter Bildung eines Absatzes geschwächt und hier ein kurzes Bodenstück aufgeschoben, welches Geschoſs und Pulverhülse zusammenhält. Im Boden desselben befindet sich die Zündung. Bei dem Abfeuern verläſst das Geschoſs zusammen mit der Pulverhülse den Gewehrlauf und bleibt in demselben nur das Bodenstück zurück. Die zweite Patrone Fig. 2 ist ebenso eingerichtet; nur besteht die Pulverhülse aus Eisen und ist auf der Aufsenseite gerippt, um das Geschoſs besser mit derselben zu verbinden. Die dritte Art (Fig. 3) unterscheidet sich von der zweiten dadurch, daſs der zur Aufnahme des Pulvers dienende Raum durch eine Scheidewand in eine gröſsere hintere und eine kleinere vordere Abtheilung zerfällt, welche durch eine kleine Oeffnung mit

Digitized by Google

einander in Verbindung stehen. Diese Einrichtung hat den Zweck, dafs die im hinteren Raume befindliche Pulvermasse im Laufe, die in dem kleinen vorderen Raume befindliche Treibmasse erst aufserhalb desselben zur Verbrennung gelangt und durch Reaction der Gase gegen die hinter dem Projectile befindliche Luft die Treibkraft noch aufserhalb des Laufes vermehrt wird. Als Vortheile dieser Geschofsconstructionen gibt der Erfinder an, dafs das Pulver vollständig zur Verbrennung gelangt, dafs ferner das Geschofs durch die Ausfütterung widerstandsfähiger und nicht so leicht deformirt wird und dafs endlich in Folge der Kürze des Bodenstückes dessen Entfernen aus dem Laufe leicht und durch eine geringe Bewegung des Auswerfers herbeigeführt werden kann. *F. H.*

H. L. Jacot's Regulator für Pendeluhren.

Mit Abbildungen auf Tafel 42.

Durch die Mitte der Pendellinse geht eine an ihren Enden quadratische Achse, welche, wie Fig. 12 und 13 Taf. 42 zeigen, vorn einen Zeiger und hinten eine Spiralscheibe trägt; letztere wirkt auf einen an dem unteren Ende der Pendelstange angebrachten Ansatz. Der Zeiger läuft über einem kleinen Zifferblatt, welches dergestalt eingetheilt ist, dafs jede Zahl einer Minute im Tag entspricht. Je nachdem man nun den Zeiger nach der einen oder der andern Richtung dreht, hebt oder senkt sich die Linse und die Uhr geht beziehungsweise schneller oder langsamer. Der zum Aufziehen dienliche Uhrschlüssel pafst zugleich auf das Vierkant des Zeigers. (Nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 39 S. 339.)

Sphärometer mit Libellenfühlhebel von F. W. Breithaupt und Sohn in Cassel.

Mit einer Abbildung auf Tafel 44.

Das im Uebrigen bekannte Sphärometer steht mit seinen drei Stahlfüfsen auf einem zweiten Dreifufs mit drei Stellschrauben als Basis. Für die Stahlfüfschen mit eichelförmigen Spitzen sind in den unteren Dreifufsbeinen Stahlstöpsel eingelassen, deren einer eben ist, der andere einen Körner und der dritte eine radial stehende Rinne hat. Der Fühlhebel sitzt auf dem unteren Dreifufs und ist zwischen den beiden Spitzenschrauben a gehalten und leicht beweglich; nach vorn

Digitized by Google

hat der Hebel das Tischchen mit Planglas für die Mefsschraube des Sphärometers, nach der anderen Seite ist zwischen Spitzen die Cylinderlibelle gehalten, welche 5 Secunden angibt. Letztere ruht gegenüber auf der Kuppe einer Stellschraube *l* und zwar auf der im Mittelkörper des Hebels befestigten Stahlstange.

Der Dreifufs wird nach einer Dosenlibelle horizontal gestellt und das Tischchen mittels der durch einen am Dreifufs befestigten Arm von unten gegen den Hebel wirkenden Stellschraube *s* genau eingestellt. Mit dem verstellbaren kleinen Gegengewicht *g* ist der Hebel genau balancirt. Ist dann auch die Fühlhebellibelle mit ihrer Stellschraube genau eingestellt, so wird beim Auftreten des Mefsstiftes auf das Tischchen der Berührungspunkt durch einen Ausschlag der Libelle sofort und präcis angezeigt. (*Carl's Repertorium*, 1879 S. 207.)

C. W. Siemens' Regulator für elektrische Ströme.

Mit einer Abbildung auf Tafel 44.

Dr. *C. William Siemens* in London (Englisches Patent Nr. 2281 vom 7. Juni 1878) benutzt zur Messung und Regulirung der Stärke elektrischer Ströme (für Beleuchtungszwecke) die in einem Leiter erzeugte Wärme, welche nach dem Joule'schen Gesetze dem Widerstand des Leiters und dem Quadrate der Stromstärke proportional ist. Als Leiter benutzt er dabei nach *Engineering*, 1879 Bd. 27 S. 164 einen sehr dünnen Streifen *A* (Fig. 5 Taf. 44) aus Kupfer, Eisen oder einem anderen Metalle; das eine Ende ist an einer Schraube *B* befestigt, die zur Regulirung der Spannung des Streifens dient; dann läuft der Streifen in einer Glasröhre empor nach einer Rolle *R* und wieder herab, um sich mit seinem anderen Ende an einen kurzen Hebel anzuheften, der an seiner mit einem Gegengewichte belasteten Achse einen längeren Contactarm *L* sitzen hat, dessen Lage also von der Länge des Streifens abhängig ist. Ueber *L* liegen noch eine Anzahl von metallenen Federn *M*, die mit beweglichen Gewichten *W* belastet und am Ende mit Contactprismen *P* versehen sind; durch die Gewichte *W* wird der Abstand jedes Prismas *P* von seinem Nachbar regulirt. Verkürzt sich der Streifen, so kommt ein Prisma nach dem anderen in Contact mit seinen Nachbarn, bis endlich die ganze Reihe sich berührt und das letzte gegen die mit der Klemmschraube *T* verbundene Feder *S* drückt. Dabei sind die zwischen den einzelnen Federn *M* eingeschalteten Widerstände *R* aus Neusilberdraht sämmtlich kurz geschlossen und der Strom geht von *T* gleich zum Hebel *L*. Hat der Streifen *A* dagegen seine gröfste Länge, so sind sämmtliche Widerstände *R* in den Stromkreis

Digitized by Google

eingeschaltet und die Stromstärke wird dadurch wesentlich geschwächt. Hat nun der Strom seine geringste Stärke, so erwärmt er den Streifen *A* am wenigsten, und alle Prismen berühren sich. Steigt die Stromstärke, so dehnt sich der Streifen, und es werden mehr und mehr Widerstände *R* eingeschaltet, bis das Gleichgewicht zwischen der Erwärmung des Streifens durch den Strom und der Wärmeausstrahlung desselben hergestellt ist. Um die Ausstrahlung von äufseren Umständen unabhängig zu machen, wird der Streifen in eine Glasröhre eingeschlossen und der Apparat in einem Zimmer von mittlerer Temperatur (etwa 15°) aufgestellt. Unter solchen Umständen und bei niedrigen Temperaturgraden wächst die Ausstrahlung in arithmetischem Verhältnifs mit der Temperatur des Streifens; die Dehnung des Streifens aber ist proportional der Temperatur desselben, d. h. dem Quadrate der Stromstärke; deshalb ist der Apparat sehr empfindlich. Ist der Streifen aus gut leitendem Metall (z. B. Silber oder Kupfer) und nicht über $0^{mm},05$ dick, so ist seine Wärmecapacität sehr gering, seine Oberfläche sehr grofs und deshalb tritt das neue Gleichgewicht fast augenblicklich ein.

Bei den Unterbrechungen des Stromes an den Contactprismen *P* treten keine Extraströme zwischen den Contactstellen auf, weil ja der metallische Zusammenhang im Stromkreise nie unterbrochen wird. Die verschiedenen Widerstandsspulen *R* lassen sich leicht auswechseln und so den jeweiligen Verhältnissen anpassen. Sie werden am besten aus unübersponnenem Drahte gemacht, damit sie an ihrer ganzen Oberfläche der abkühlenden Wirkung der Luft ausgesetzt sind.

In einer anderen Anordnung benutzt *Siemens* an Stelle der Drahtspulen *R* Kohlenscheiben, welche ein durch den Strom erwärmter und sich ausdehnender Stahldraht von $0^{mm},3$ Dicke zusammenpreſst.

Zum Zwecke von Strommessungen wird der Hebel *L* am Ende mit einem Schreibstifte ausgerüstet, unter dem ein Triebwerk einen Papierstreifen hin bewegt, während ein zweiter Stift eine als Basis dienende zweite Linie auf dem Papierstreifen zieht, von der sich die von dem ersteren Stifte gezogene Linie um so mehr entfernt, je wärmer der Streifen *A*, d. h. je stärker der Strom ist.

Nach dem *Telegraphic Journal*, 1879 Bd. 7 S. 81 hat Dr. *Siemens* am 22. Februar d. J. in der *Physical Society* in London seinen Regulator in einer anderen Form vorgezeigt. Hier ruht auf der Mitte eines Stahlstreifens von $0^{mm},05$ Dicke ein kurzer Cylinder, welcher an seinem oberen Ende eine Anzahl strahlenförmig gestellter Federn (oder eine kreisförmige Platte) trägt und durch diese um so mehr Windungen einer ihn kreisförmig umgebenden Spule aus Neusilberdraht kurz schliefst, je höher er steigt. Sinkt der Cylinder in Folge der Ausdehnung des Streifens, so werden mehr Windungen in den Stromkreis eingeschaltet.

Digitized by Google

Wallace-Farmer's elektrische Lampe.

Mit Abbildungen auf Tafel 44.

Die Gaskohlenstäbe bilden bei der Lampe *Wallace-Farmer's* kurze Stäbe von etwa 229mm Länge und 76mm Breite; der obere, positive ist ungefähr 13mm, der untere, negative nur etwa 6mm dick. Der untere Stab *U* (Fig. 6 Taf. 44) liegt fest auf dem Boden eines messingenen Rahmens *R*, welcher die Zuleitungsklemmen K_1 und K_2 für den Strom enthält; der obere Stab *O* ist an einem Querstücke *Q* befestigt, welcher in Nuthen in den Seitentheilen des Rahmes *R* auf und nieder gehen kann. Das Stück *Q* wird von einem Stabe *S* getragen; dieser Stab geht zwischen den Schenkeln eines Elektromagnetes *E*, *E* (Fig. 7 im Schnitt) hindurch und zugleich durch den Anker *A* des Elektromagnetes. Der Anker *A* ist mit einer Schraube *s* versehen und wirkt, wenn er von *E* angezogen wird, mit *s* auf einen kleinen Metallring *r*, den eine den Stab *S* lose umgebende Spiralfeder an ihrem unteren Ende trägt; indem nun *s* den Ring *r* einseitig nach oben schiebt und schräg stellt, klemmt *r* den Stab *S* fest und hebt diesen ebenfalls (vgl. auch 1878 230 29). Während also die Lampe aufser Gebrauch ist, ruht der obere Stab *O* auf dem unteren *U*; dagegen läfst der hergestellte Strom den Elektromagnet zunächst seinen Anker *A* anziehen und so den oberen Kohlenstab *O* in eine Entfernung von etwa 3mm über den unteren *U* heben; dabei stellt sich dann der Lichtbogen entweder von selbst an der Stelle des kleinsten Widerstandes zwischen den beiden Kohlenstäben her, oder er wird, etwa an der einen Ecke, dadurch hergestellt, dafs man eine kurze Zeit lang die Ränder der beiden Kohlen durch einen metallenen Leiter verbindet. Der einmal hergestellte Lichtbogen bleibt an derselben Stelle, bis hier durch die Verbrennung die Entfernung der Kohlen so grofs geworden ist, dafs sich in der Nachbarschaft dem Strome ein kürzerer und geringern Widerstand bietender Weg darbietet; auf diese Weise schreitet der Lichtbogen von dem einen Ende der Kohlen nach dem anderen Ende hin fort und kehrt dort um. In 100 Stunden kann daher das Licht ohne Auswechselung der Kohlen brennen und mit einem Aufwande für die Kohlen von wenig über 8 Pf. in der Stunde. Bei Unterbrechung des Stromes fällt der Anker *A* ab, die Schraube *s* läfst den Ring *r* und dieser den Stab *S* frei und *O* fällt auf *U* herab. Wird die Entfernung der Kohlen einmal zu grofs, so läfst der schwächer werdende Strom auch den Anker *A* etwas nieder gehen und die Kohlen sich einander nähern, wodurch der Strom seine volle Stärke wieder erlangt, *O* wieder etwas hebt und das Licht selbstthätig wieder herstellt.

Nie kann die Entfernung der Kohlen gröfser als 3mm werden, dem Spiele des Ankers *A* entsprechend. Wie weit also auch die Kohlen

Digitized by Google

bereits — der Breite nach — verbraucht sind, immer werden sie beim Entzünden des Lichtbogens um 3mm von einander entfernt. (Nach dem *Scientific American*, 1879 Bd. 40 S. 54.) *E—e.*

Neue Widerstandsgefäfse von F. Kohlrausch.

Mit Abbildungen auf Tafel 44.

Um seltene und kostbare Stoffe schon in geringen Mengen untersuchen zu können, sind die Glasgefäfse, in denen die Widerstände bestimmt werden, gegen früher theilweise abgeändert worden.

Das eine Gefäfs (Fig. 8 Taf. 44) besteht aus zwei cylindrischen Bechern, welche sich nach unten trichterförmig verjüngen und demnächst durch ein gebogenes Rohr verbunden sind. Auf dem Rande der Trichter stehen platinirte Platinelektroden von kugelschaliger Gestalt; in der Nähe der Mitte sind die letzteren mit einer kleinen Durchbohrung versehen, damit man sie leicht luftfrei einsetzen kann. Die Stiele gehen durch Deckel aus Hartkautschuk.

Die zweite Form (Fig. 9) stimmt im Wesentlichen, abgesehen von der Gröfse, mit den früheren Gefäfsen überein. Die eingeschliffenen Stöpsel erlauben aber auch, leichtflüchtige Substanzen ohne Unbequemlichkeit zu untersuchen und ohne Gefahr einer Concentrationsänderung in hoher Temperatur zu beobachten. Die Platindrähte sind in das Glas eingeschmolzen; ihre Zuleitungsklemmen werden von einem über die Hälse der Gefäfse übergeschobenen Stück Hartkautschuk getragen.

Die dritte Form (Fig. 10) endlich ist für sehr schlecht leitende Flüssigkeiten bestimmt. Die Elektroden bedecken jede etwa ein Drittel der Wandung. Da dieselben an das Glas angeschmolzen sind, so wird trotz des geringen Abstandes derselben von einander eine genügend unveränderliche Stellung verbürgt.

Die Flüssigkeitsmenge, welche zur Füllung genügt, beläuft sich bei diesen neuen Gefäfsen [1] auf nur etwa 12 bis 25cc, während früher die zehnfache Menge erfordert wurde. Bezüglich der mit diesen Apparaten ausgeführten umfassenden Versuche über das elektrische Leitungsvermögen der wässerigen Lösungen mufs auf unsere Quelle (*Annalen der Physik*, 1879 Bd. 6 S. 1) verwiesen werden (vgl. 1877 225 604).

[1] Dieselben sind von *Günther Heym* in Stützerbach hergestellt worden.

Digitized by Google

Herstellung von Nitrocellulose.

Mit einer Abbildung auf Tafel 44.

Zur Herstellung von Nitrocellulose aus Papier wird nach *J. Smith Hyat* in Newark (* D. R. P. Nr. 3392 vom 28. April 1878) das von ihm verwendete Seidenpapier mittels mechanischer Vorrichtungen in kleine Theile zerrissen, dann in dem mit Rührer versehenen Behälter *A* (Fig. 11 Taf. 44) mit einem auf 26 bis 32° erwärmten Gemenge von Schwefelsäure und Salpetersäure gemischt. Wenn das Gemisch 20 Minuten gestanden hat, wird der Behälter *A* mittels der Drehscheibe *B* unter den Krahn *C* gebracht und durch denselben in die Centrifuge *K* entleert. Die abgeschleuderte Säure fliefst durch das Rohr *a* in den Behälter *D*. Zur neuen Füllung des Behälters *A* wird derselbe unter die Rohrmündungen *b* und *c* gebracht und durch die Rohre *d* gepreſste Luft in den Behälter *D* und den mit frischer Säure gefüllten Behälter *E* eingeführt, bis durch die beiden Rohre *b* und *c* die Füllung beendet ist.

Der Tonnen-Laugapparat auf der Saline zu Kossow.

Mit Abbildungen auf Tafel 44.

Das Salzgebirge in Kossow ist sehr reich und dabei so gelagert, dafs es einen einfachen und billigen Abbau gestattet. Da die Soole aus dem bestehenden Laugwerke Plener 130^{m} gehoben werden mufs, wodurch viel Arbeitskraft zur Hebung des Wassers in der Soole verloren geht, so wurde nach *M. Kelb* (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1879 S. 33) versuchsweise eine Trockengewinnung des Salzgebirges und Anwendung des in Fig. 12 und 13 Taf. 44 abgebildeten Tonnenlaugapparates eingeführt. Derselbe besteht aus zwei Reihen von je 6, zusammen also 12 Tonnen A_1 bis A_6 mit einem Fassungsraum von zusammen 120^{hl}, dem Sättigungskasten *B* mit 220^{hl} und einem daneben stehenden Klärkasten mit 160^{hl} Fassungsraum. Tonnen und Sättigungskasten haben über dem Boden einen hölzernen Gitterrost, auf welchen das Salzgebirge in faustgroſsen Stücken von den Sturzbühnen *C* durch die Sturzlutten a_1 bis a_7 eingefüllt und nachgetragen wird. Unter einander und mit den Sättigungskasten sind die Tonnen durch die Blechröhren *r* verbunden und zur Reinigung derselben von dem abfallenden Laiste und dem Rückstande des verlaugten Salzgebirges sind an der Seite nahe am Boden der Tonnen die wasserdicht verschliefsbaren Oeffnungen *o* angebracht, durch welche die Laugrückstände auf die Säuberungslutten geschafft, daselbst abgestürzt

Digitized by Google

und nöthigenfalls mit Wasser abgespült und dann verstürzt werden. Der Sättigungs- und Klärkasten hat keine besondere Vorrichtung zur Reinigung von den Rückständen.

Das Laugmaterial besteht aus faustgrofsen Stücken eines unreinen, 20 bis 25 Proc. taube Theile enthaltenen Steinsalzes. Der Wasserzufluſs zur Laugung erfolgt aus einem Behälter durch das Rohr a in die beiden Tonnen A_1 nahe am Boden derselben, von wo es durch den Gitterrost und durch die darauf befindlichen Lauggeschicke dringt, sich theilweise mit Salz sättigt und oben durch die Röhren r in den unteren Theil der Tonnen A_2 gelangt u. s. w. Vermöge der Anordnung und Stellung der Laugtonnen, je um 63^{cm} unter einander, durchdringt das Wasser und die in den oberen Tonnen minder gesättigte Lauge die in den tiefer stehenden Bottigen vorhandene und bereits mehr gesättigte Lauge mit einem gewissen hydrostatischen Drucke und verhindert hierdurch das Ansetzen und Verlegen der Lauggeschicke und der Roste mit Thon und Schlamm, wodurch zugleich der Verlaugungsproceſs gefördert wird. Daſs hierbei die Soole ziemlich trübe in den Sättigungs- und Klärkasten gelangt, ist begreiflich und es ist dadurch auch die Vergröſserung des letzteren, bezieh. die Aufstellung von Soolebehältern nothwendig geworden. Nach den gemachten Erfahrungen braucht die Soole aus dem Laugapparate wenigstens 3 Tage Ruhezeit zur Reinigung und Klärung von den mitgeführten feinen Schlammtheilchen, um zum Sudbetriebe verwendet werden zu können, und es sind daher bei der Erzeugungsfähigkeit des Apparates von 433^{hl} gesättigter Soole in 24 Stunden Soolebehälter von 1296^{hl} Fassungsraum zur Klärung der Soole nothwendig.

Um die Leistungsfähigkeit zu erhöhen, will man die Tonnen durch 6 Kästen C, D (Fig. 13) von $3^{m},8$ Länge, $1^{m},1$ Breite und $1^{m},4$ Tiefe ersetzen. Uebrigens hat sich herausgestellt, daſs die trockne Gewinnung des Salzgebirges und die Verlaugung in besonderen Apparaten hier theurer zu stehen kommt als die Gewinnung der Soole in Laugwerken.

Wirksamer als dieser ist jedenfalls der in Schönebeck zur Auslaugung des Pfannensteins, der Abfallsalze und des Steinsalzes zum Zwecke der Anreicherung der minder gesättigten Bohrlochssoole angewendete Apparat, von welchem Fig. 14 Taf. 44 einen Längsschnitt zeigt. Das Wasser flieſst durch das Rohr a ein und durch b wieder ab, nachdem es das Salz mehrfach in der Pfeilrichtung von oben nach unten durchflossen hat.

Digitized by Google

Zur chemischen Technologie des Glases.

(Fortsetzung des Berichtes S. 348 dieses Bandes.)

Mit Abbildungen auf Tafel 45.

Glasschmelzöfen. Während die Glasschmelzöfen mit Holzfeuerung (vgl. 1838 69 155. 1862 164 347), auch die mit directer Steinkohlenfeuerung, wie sie z. B. von *Ragon* (*1840 77 44), *Guinand* (*1841 80 36), *Bessemer* (*1842 86 182), *Crosfield* (*1842 86 424), *Chance* (*1848 110 336) und *Pilkington* (*1861 162 109) beschrieben wurden, immer mehr zurücktreten, finden die Schmelzöfen mit Gasfeuerung mehr und mehr Beifall. Derartige Oefen wurden in *D. p. J.* bereits beschrieben von *Bellford* (*1855 136 105), *White* (*1858 149 176), *Schinz* (1858 150 332), *Venini* (*1861 159 422), dann von *Boëtius* (*1870 197 498), *Nehse* (*1876 220 427), *Platenka* (*1876 222 322) und *Dillinger* (1877 224 520), namentlich aber von *Friedr. Siemens* (*1872 203 11), dessen Ofen in Deutschland die weiteste Verbreitung gefunden hat (vgl. 1878 228 92). Zwar versuchte *Schinz* (*1862 166 270. 1863 167 439. 1866 182 216) durch Rechnung nachzuweisen, dafs die Siemens'schen Oefen unpraktisch seien, und auch *Pütsch* (1866 180 127 und 489) hatte Manches daran auszusetzen, betonte aber *Schinz* gegenüber die Vortheile der Generatorgasfeuerung (1867 183 25). *Boëtius* (*1863 167 283) und *F. Siemens* (1866 180 322) zeigten die Haltlosigkeit dieser Einwürfe (vgl. 1871 202 417).

Inzwischen hat nun *Friedr. Siemens* in Dresden (*D. R. P. Nr. 2955 vom 18. October 1877) seine continuirlich arbeitende Glasschmelzwanne noch verbessert. Auf Taf. 45 zeigt Fig. 1 einen Längsschnitt nach *I-IV* durch die Wanne und einen Regenerator, Fig. 2 einen Horizontalschnitt nach *V-VI* durch die Wanne und Fig. 3 einen Querschnitt nach *VII-VIII* durch den ganzen Ofen, Fig. 4 den Durchschnitt einer Arbeitsstelle. Die vier Regeneratoren R_1 bis R_4 liegen jetzt dicht neben einander und bilden bei gleicher Länge ein zusammenhängendes Ganze mit dem Ofen, wodurch der Wärmeverlust durch Leitung und Strahlung geringer wird als früher. Der gröfsere Theil *A* der Regeneratoren ist wieder mit Chamottesteinen ausgesetzt, der durch die Mauer *m* davon getrennte kleinere Theil *B* nicht. Dieser der Einlegestelle zunächst liegende Theil nimmt die mechanisch fortgeführten Bestandtheile des Glassatzes auf, so dafs die ausgesetzten Regeneratoren *A* rein bleiben; diese sind übrigens von der Rösche *C* aus, die Theile *B* von den Wechselklappen *W* aus leicht zugänglich.

Die Wanne selbst ist nicht mehr durch Zwischenwände in verschiedene Räume getheilt (vgl. *1872 203 11 und 14. *204 190), sondern bildet ein Ganzes, in Folge dessen Reparaturen seltener werden. In der geschmolzenen Glasmasse *U* schwimmen an dem den Arbeits-

Digitized by Google

stellen *a* des Ofens zugewendeten Ende Thonkränze oder Ringe *k*, während durch den oberen Theil *O* des Ofens die Flamme streicht, so dafs das Schmelzen des Glases nur von der Oberfläche aus erfolgt. Der Boden *b* und die Wände *w* der Wanne sind wie früher mit Luftkühlungen *e* umgeben, in denen mittels der Schornsteine *s* eine lebhafte Bewegung kalter Luft unterhalten wird. Neben Erzielung einer längeren Haltbarkeit des Wannenmaterials wird dadurch verhindert, dafs das Glas durch die Fugen in die darunter liegenden Regeneratoren dringen kann.

Das bei *c* eingelegte Glasgemenge wird nach vorgeschrittener Schmelzung auf den Boden sinken, verdrängt dadurch eine andere Menge Glas, welche durch die Bodenkühlung steifer und damit specifisch leichter geworden ist, nach oben. Diese wird wieder, nachdem sie eine Zeit lang an der Oberfläche der Hitze ausgesetzt war und ordentlich durchgeschmolzen ist, specifisch schwerer als die darunter befindlichen Schichten und mufs in Folge dessen nach unten sinken. Dieses durch die Unterschiede im specifischen Gewicht bedingte Verhalten des Glases in Verbindung mit dem beim Ausarbeiten desselben durch die auf der Bühne *M* stehenden Glasmacher auftretenden hydrostatischen Druck in der Pfeilrichtung nach den Arbeitsstellen hin ruft eine schlängelnde Bewegung der Glasmasse hervor. Die im Glase schwimmenden, durch die Bewegung desselben in der Richtung nach den Arbeitsstellen hin dicht zusammen und gegen die Wandung *w* der Wanne gedrängten Kränze *k* verhindern, dafs noch nicht gehörig durchgeschmolzene Glasmassetheilchen direct zu den Arbeitsstellen hingeführt werden; dieselben werden vielmehr an oder in den Kränzen je nach fortgeschrittener Schmelzung aufgehalten. Durch Einwirkung der Hitze durchgeschmolzen, sinken sie alsdann zu Boden und verdrängen andere specifisch leichtere Glasmassen nach oben in die nächstliegenden Kränze, worauf das Spiel von neuem beginnt. Dieses Auf- und Niedersteigen und ununterbrochene Fortschreiten verursacht ein jedesmaliges Durchschmelzen des Glases, bis die Glastheilchen vollkommen geläutert zur Verarbeitung gelangen. Da die Kränze ziemlich tief eintauchen, so mufs das Glas immer fast bis unten hin untersinken, wodurch Stauung und daraus folgende Entglasung vermieden wird.

Generatorgase und Luft treten getrennt durch die über einander liegenden Kanäle *g* und *l* ein, die Flamme streicht quer durch den Ofen, die Verbrennungsproducte entweichen durch die gegenüber liegenden Kanäle zu den Regeneratoren und gelangen durch die zu den Wechselklappen führenden Kanäle *x* zum Schornstein. Durch diese Anordnung der Kanäle *g* und *l* erhält das Glas im freien Raum der Wanne vor den Kränzen, welche man mit dem Schmelzraum der früheren Construction vergleichen könnte, die gröfste Hitze, während sich in dem übrigen Theile des Ofens nach den Arbeitsstellen zu die Zahl der Kanäle verringert und somit die Hitze abnimmt. Zur Mäfsigung der

Digitized by Google

Hitze im vorderen Theile der Wanne wird der Schornsteinzug so geregelt, dafs aus den Arbeitslöchern die Flamme heraustritt.

Jeder Theil der Wanne ist durch die Luft- und Gaskanäle nach dem Aufheben der Chamotteplatten *p* leicht zugänglich. Die von dem Glase angegriffenen Kränze werden durch die Oeffnung *d* ausgewechselt; zum Anwärmen stellt man sie vorher in der Oeffnung auf.

Wo es sich um Massendarstellung namentlich gewöhnlicher Flaschen handelt, leistet dieser Ofen Vorzügliches. Versuche, welche Referent über die Ausnutzung der Brennstoffe (vgl. 1876 220 255) in denselben gemacht hat, sollen nächstens mitgetheilt werden.

Um in gewöhnlichen und anderen Glasschmelz-Wannenöfen fortdauernd schmelzen und arbeiten zu können, schlägt *F. Siemens* in Dresden (* D. R. P. Nr. 925 vom 3. Juli 1877) ferner vor, ein mit Boden versehenes zweitheiliges Schiffchen, wie die beiden Schnitte Fig. 5 und 6 Taf. 45 zeigen, auf dem Glase schwimmen zu lassen. An jeder Arbeitsöffnung des Wannenofens schwimmt eines derselben auf dem Glase und der Glasmacher entnimmt das zu verarbeitende Glas aus der der Ofenöffnung zugekehrten Arbeitsabtheilung *A*, während die andere abgekehrte Abtheilung *B* das Glas durch die Oeffnungen *r* aus der Wanne empfängt und durch die im Stege *s* befindlichen Oeffnungen *a* in die Abtheilung *A* übertreten läfst. Die Löcher *r* sind in der Aufsenwand in solcher Höhe angebracht, dafs das Glas aus der Wanne direct unter der Oberfläche des Glases geschöpft wird. Alle Unreinigkeiten, welche auf der Oberfläche des Glases schwimmen, bleiben also zurück und das eingetretene Glas wird, indem sich dasselbe über die Oberfläche der Abtheilung *B* verbreitet, unter der Einwirkung der Hitze raffinirt und sinkt nach unten in dem Mafse, wie durch das erhöhte specifische Gewicht des Glases bestimmt wird und neues Glas durch die Oeffnungen *r* eintritt. Die Löcher *a* sind fast am Boden des Schiffchens angebracht und vermitteln den Eintritt des durch sein vergröfsertes specifisches Gewicht gesunkenen raffinirten Glases von *B* nach *A*. Das geläuterte Glas tritt also in den unteren Theil der Abtheilung *A* ein, um an der Oberfläche derselben Abtheilung vom Glasmacher, ähnlich wie aus einem gewöhnlichen Arbeitsringe, gesammelt und verarbeitet zu werden. Die Gröfse der Schiffchen richtet sich nach der Menge des aus einem Arbeitsloche zu verarbeitenden Glases, nach der Schmelzfähigkeit des Wannenofens und nach der angewendeten Hitze; doch dürfte 1^m Länge bei $0^m,5$ Breite und $0^m,25$ Tiefe meist genügen.

Um die Temperatur des Glases in der Abtheilung *A* etwas zu mäfsigen, ist es zuweilen zweckmäfsig, durch Erhöhung des Steges *s* eine Schutzwand gegen die Ofenhitze herzustellen, welche, wie die Durchschnitte Fig. 7 und 8 Taf. 45 zeigen, zu einer völligen Bedeckung der Arbeitsabtheilung ausgedehnt werden kann (vgl. * 1852 153 23. * 1872 204 193).

Digitized by Google

Rickman in London (*Engineer*, 1878 Bd. 45 S. 457) geht bei seinem Glasschmelzofen wieder zur Halbgasfeuerung zurück, wie Verticalschnitt *I-II* und Horizontalschnitt *III-IV* Fig. 9 und 10 Taf. 45 zeigen. Die Kohlen werden durch die Oeffnung *F* in den Behälter *A* eingefüllt, vergasen in dem Generator *B*, während die gebildete Koke auf dem steilen Roste *C* verbrennt. Zu beiden Seiten der Generatoren liegen Luftkanäle *E*. Die durch dieselben zugeführte heifse Luft mischt sich mit den aus den beiden Generatoren in den gemeinschaftlichen Verbrennungsraum *D* eintretenden Gasen, die Flamme schlägt durch die 6 Oeffnungen *G*, umspült die 6 gedeckten Häfen *H*, worauf die Rauchgase durch die Kanäle *K* und dem Sammelkanal *L* in den Schornstein *S* entweichen. Ein in der Glasfabrik von *Pellat und Comp.* in London befindlicher Ofen soll sehr befriedigend arbeiten; eine so gute Ausnutzung der Brennstoffe als durch Regenerativfeuerung kann mit demselben natürlich nicht erreicht werden.

Im Anschlufs hieran möge nach der *Glashütte*, 1878 S. 33 auch der Ofen von *Boëtius* kurz beschrieben werden (vgl. *1870 197 498), welcher in Deutschland nächst dem Siemens'schen die weiteste Verbreitung gefunden hat. Wie Längsschnitt und Querschnitt in Fig. 11 und 12 Taf. 45 zeigen, liegen unter dem Herde meist zwei Generatoren *A*, welche entweder in ganzer Höhe oder nach Fig. 11 nur theilweise getrennt sind. Die Generatoren werden durch geneigte Ebenen *C*, schräg liegende Roste *D* und nach oben sich verengende Seitenwände *N* gebildet. Die bei *B* eingefüllten Kohlen vergasen, die Koke verbrennt auf dem Rost *D*, so dafs die Gase bereits mit hoher Temperatur in den Flammenkanal *K* eintreten. Die durch die Seitenkanäle *F* zugeleitete atmosphärische Luft erwärmt sich an den Seitenwänden *N* des Generators und den horizontalen Kanälen *H*, tritt aus einer Anzahl seitlicher Oeffnungen in den Gasstrom ein, die Flamme umspült die Häfen *G*, während die Rauchgase durch kleine Kamine *m* entweichen.

A. Pütsch in Berlin (*D. R. P. Nr. 1034 vom 1. November 1877) verwendet eine vereinfachte Regenerativfeuerung, welche in Fig. 13 und 14 Taf. 45 in Verticalschnitt *I-II* und Horizontalschnitt *III-IV* dargestellt ist. Die Gase werden in dem dicht an den Ofen gebauten Generator *A* erzeugt, treffen bei *B* mit der aus dem Spalt *a* strömenden, stark vorgewärmten Luft zusammen, die Flamme umspült die Häfen *H*, während die abziehenden Feuergase durch den Spalt *b* nach der Steuerkammer *D* gelangen. Diese enthält zwei Oeffnungen d_1 und d_2, welche zu den beiden Regeneratoren E_1 und E_2 führen und abwechselnd durch einen aus feuerfestem Material hergestellten Schieber geöffnet und geschlossen werden können. In Fig. 14 hält der Schieber die Oeffnung d_2 verschlossen, die abgehenden Feuergase ziehen daher durch die Oeffnung d_1 in den Regenerator E_1 und geben ihre Wärme an

Digitized by Google

die gitterförmig aufgestellten Steine ab, worauf sie durch den Kanal *c* bei der aus dem Grundrifs ersichtlichen Stellung der Luftklappe *F* in den Schornsteinkanal *e* gelangen.

Inzwischen tritt atmosphärische Luft durch das mit einem Regulirschieber versehene Luftloch *f* auf die andere Seite der Luftklappe *F* und von dort in den Kanal c_2, durchstreicht den durch vorherigen Betrieb erhitzten Regenerator E_2 und verläfst denselben stark erwärmt durch die Oeffnung g_2, welche zu einer zweiten der ersten entsprechenden Steuerkammer *G* führt. Je nach der Schieberstellung steht diese durch die Oeffnungen g_1 und g_2 abwechselnd mit einem der beiden Regeneratoren in Verbindung. Aus der Kammer *G* tritt dann die heifse Luft in den Kanal *a*. Nach einer gewissen Zeit wird die Stellung der beiden Schieber sowie der Luftklappe gewechselt. Der Weg der Feuergase geht dann durch die jetzt freiliegende Oeffnung d_2 nach dem abgekühlten Regenerator E_2 und hierauf durch den Kanal c_2 nach dem Schornsteinkanal *e*; die durch das Luftloch einziehende atmosphärische Luft dagegen tritt durch Kanal c_1 in den heifsen Regenerator E_1 und von dort durch die Oeffnung g_1 in die Steuerkammer *G*. Für beide Fälle der Schieber- und Luftklappenstellung ist die Zugrichtung nur in den Regeneratoren und den Kanälen bis zur Luftklappe eine verschiedene; im Ofen selbst bleibt sie unverändert.

E. H. Siebert in Berlin (* D. R. P. Nr. 3647 vom 7. Mai 1878) hat einen Glasschmelzofen mit Regenerativfeuerung construirt, von welcher Fig. 15 bis 18 Taf. 45 den senkrechten Längsschnitt *I-II*, den Horizontalschnitt *III-IV*, die Schnitte *V-VI* und *VII-VIII* veranschaulichen.

Das durch den Kanal *a* zugeführte Generatorgas geht bei der in Fig. 16 gezeichneten Stellung des Gaswechselventiles *B'* durch den Kanal *b* zum Regenerator *C'* und tritt durch die Oeffnung *d* in den Verbrennungskanal *D'*. Die atmosphärische Luft tritt durch *o* ein und gelangt bei der angenommenen Stellung der Wechselklappe *B* durch den Kanal *c'* in den Regenerator *C* und durch die Oeffnung *d'* ebenfalls in den Feuerraum *D'*, um die Verbrennung des Gases zu unterhalten. Die Verbrennungsproducte entweichen durch den zweiten Verbrennungskanal *D* und theilen sich hier, indem ein Theil durch den Regenerator *F*, den Kanal *b'*, zur Wechselklappe *B'* und von hier durch den Kanal *f*, der zweite durch den Regenerator *F* und die Kanäle *c* und *f* zum Schornstein gelangt. Nach entsprechender Drehung der Wechselklappen durchziehen die bei *a* und *o* eintretenden Gase den Ofen in umgekehrter Richtung.

Um die unangenehmen Wirkungen der abwechselnd von der einen und der anderen Seite kommenden Flamme auf die Häfen zu beseitigen, sind im Oberofen zwischen je zwei Häfen die Oeffnungen *k* angebracht, welche in die horizontalen Sammelkanäle *m* münden, die

Digitized by Google

ihrerseits wieder mit den senkrechten Kanälen *g* und *h* verbunden sind. Die von hier abgezweigten Kanäle *l*, *l'* laufen unter den Luftzuführungskanälen *c*, *c'* und nur durch Thonplatten von diesen getrennt der ganzen Länge nach hin bis *p*, wo sie sich zu dem einen Kanal *x* vereinigen, der zum Schornstein führt. Während des Schmelzprocesses arbeitet der Ofen mit einer wechselnden Flamme. Sobald es nöthig wird, Theile des Ofens in ihrer Temperatur zu steigern, wird der Schornsteinschieber *3* gezogen. Hierdurch wird ein Theil der Flamme genöthigt, seinen Ausweg durch die Oeffnungen *k* zu nehmen, wodurch den Häfen an der der Flammenrichtung abgekehrten Seite Wärme zugeführt wird. Durch Schliefsen und Oeffnen der kleinen Abzugsöffnungen *k* mittels eingelegter Steine hat man es in der Gewalt, die Menge der Wärme, welche nach einem bestimmten Theile des Ofens gezogen werden soll, zu regeln. Die durch *k* abgeführten Gase sollen ihre Wärme an die Luftkanäle abgeben.

Um bei der Ausarbeitung des Glases eine gleichmäfsige Hitze zu erzielen, schliefst man die Schornsteinschieber *1* und *2*, so dafs der Rückgang des Feuers durch die Regeneratorsysteme aufhört; hierauf werden sowohl Gaswechsel *B'*, als auch Luftwechsel *B* zur Mitte gestellt, so dafs die Klappen derselben die punktirten Stellungen annehmen. Hierbei theilt sich sowohl der Gas-, als auch der Luftstrom in zwei Theile. Durch die Regeneratorsysteme *C'* und *F'* gehen jetzt Ströme Gas und durch die Regeneratorsysteme *C* und *F* Ströme Luft, welche sich in den Verbrennungskanälen *D'* und *D* vereinigen und zwei Flammen bilden, wodurch das Feuer im Ofen selbst gleichmäfsig vertheilt wird. Durch Stellung der Klappen der Wechselventile kann man jede dieser beiden Flammen verstärken oder schwächen.

Damit nun die Flammen ihren Ausweg nicht durch die Arbeitslöcher nehmen und hier die Arbeiter stören, wird der Schornsteinschieber *3* gezogen. Hierdurch wird das abgehende Feuer gezwungen, um die Häfen herum seinen Ausweg durch die Oeffnungen *k* zu nehmen. Durch Zufluſs von Gas und Luft und durch Stellung des Schornsteinschiebers *3* hat man es in der Gewalt, den Inhalt der Häfen auf der gewünschten Temperatur zu erhalten und auch aus den Arbeitslöchern nur so viel Flammen austreten zu lassen, als erforderlich ist.

Zur Kenntnifs der Rauchgase in Retortenöfen; von Ferd. Fischer.

Nachfolgende Versuche hatten den Zweck, festzustellen, ob die Untersuchung der Rauchgase aus Retortenöfen Anhaltspunkte zur

Digitized by Google

Beurtheilung des Betriebes geben kann. Es wurden daher die Gase bei gewöhnlichem Betriebe sowie aus einem besonders gut und einem schlecht arbeitenden Ofen entnommen und mittels des früher beschriebenen Apparates (*1878 227 258. 229 262) untersucht. Die Analysen ergaben folgende Durchschnittswerthe:

Betrieb	Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff
Gut	18,3	0	1,6	80,1
Mittel	13,9	0	6,1	80,0
Schlecht	9,5	0	10,7	79,8.

Der Kohlensäuregehalt der Gase des guten Ofens schwankte an 2 Tagen innerhalb einer Stunde von 17,5 bis 19,0 Proc., der von 2 Oefen bei gewöhnlichem Betriebe von 11,9 bis 15,2 Proc. und der des schlechten Ofens von 8,0 bis 10,9 Proc. Während die abziehenden Gase des in besonders gutem Gange befindlichen Ofens hellroth glühend waren, so dafs die eingeführten Glasröhren jedesmal nach kaum einer Minute zusammenschmolzen, war die Temperatur der übrigen ihren Leistungen entsprechend niedriger.

Einer der Retortenöfen war mit einem Generator von *Klönne* versehen. Wenn derselbe gut im Gange war, so betrug die mit dem kleinen Calorimeter (*1877 225 468) und dem Siemens'schen Pyrometer bestimmte Temperatur der Gase beim Austritt aus dem Ofen an 2 Tagen zwischen 869 und 905°, so dafs auch hier die Glasröhren im Schornstein nach kaum einer Minute zusammenschmolzen. Die Gase hatten am letzten Tage folgende Zusammensetzung als Durchschnitt von je 3 Analysen:

	Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff
Linke Seite	19,1	0	0,9	80,0
Rechte Seite	18,9	0	1,2	79,9
Im Schornstein . . .	17,4	0	2,8	79,8.

Im letztern Falle war also bereits atmosphärische Luft angesaugt. Bei einem früheren Versuche wurden innerhalb 2 Stunden 18,6 bis 19,5 Proc. Kohlensäure gefunden. Dagegen enthielten die Gase bei schlechtem Gange des Ofens und entsprechend niederer Temperatur nur 10 bis 12 Proc. Kohlensäure.

Diese Versuche zeigen wohl hinlänglich (vgl. S. 343 d. Bd.), wie wichtig die Analyse der Gase auch für die Beaufsichtigung der Retortenöfen ist.

Kohlenoxyd ist bei den bisherigen Versuchen in den abziehenden Gasen zwar nicht aufgefunden, doch ist die Möglichkeit der Bildung derselben bei verschlacktem Rost keineswegs ausgeschlossen.

Eigenthümliche Schwierigkeit machte anfangs die Untersuchung der Generatorgase des letzten Ofens. Schon beim Bau desselben waren zu beiden Seiten eiserne Rohre bis zu den Gaskanälen hin eingemauert, um die Gase jederzeit entnehmen zu können. Bei der Untersuchung der Gase zeigte sich nun die auffallende Erscheinung, dafs der Kohlen-

Digitized by Google

säuregehalt anfangs 26 Proc. betrug, dann aber allmälig bis 12 Proc. herunterging. Nun wurden Gasproben mittels böhmischer Glasrohre, die allerdings dabei ungemein rasch zusammenschmolzen, direct dem Generator entnommen. Dieselben enthielten 1,3 bis 1,5 Proc. Kohlensäure und 28,6 bis 29,4 Proc. Kohlenoxyd, waren demnach sehr reich. Trotz des vorsichtigen Einmauerns war somit das Eisenrohr doch so heifs geworden, dafs das im Innern durch Ansaugen von Luft gebildete Eisenoxyd Kohlenoxyd beim Durchsaugen zu Kohlensäure oxydirte. Derartige Gase müssen demnach mittels Glas- oder Thonrohre entnommen werden.

Ueber die Entfernung der Cyanverbindungen bei der Sodafabrikation; von G. Lunge.

Vor einigen Monaten (1879 231 337) hatte ich über das Verfahren von *Pechiney* berichtet, welches durch einen Zusatz von Sulfat bei Beendigung der Sodaschmelze die Bildung von Cyanverbindungen verhindern oder die schon gebildeten zerstören soll, und welches von *Weldon*, in Verbindung mit seiner eigenen Verbesserung (Zerstörung des Schwefelnatriums durch Zusatz von ein wenig Kalksteinpulver zu Ende der Schmelze) in England eingeführt worden ist. Ich hatte auch schon erwähnt, dafs diese Erfindungen in England ein aufserordentlich grofses Aufsehen erregt und dahin geführt haben, dafs schon eine ganze Anzahl von anderen Vorschlägen patentirt worden ist, um denselben Zweck ohne Anwendung des *Pechiney*'schen Patentes zu erreichen.

Das letztere (auch in Verbindung mit *Weldon*'s Verbesserung) ist in der That so einfach, dafs es nicht Wunder nehmen kann, wenn viele Fabrikanten nur ungern Patentgebühr für etwas zahlen, was ohne allen Apparat, mit wenig Worten der Instruction an den Werkführer, abgemacht zu sein scheint. Freilich ist dies meiner Ansicht nach grade ein besonderes Verdienst des neuen Verfahrens; dafs das *Einfachste* nicht immer das *Nächstliegende* ist, bestreitet ja Niemand, auch ohne den Vergleich mit dem Ei des *Columbus* (welcher eigentlich ganz falsch ist, weil *Columbus* die gestellte Aufgabe *nicht* ausführte, sondern sie nur umging). Auf der anderen Seite ist nichts erklärlicher und berechtigter, nachdem einmal durch *Pechiney* die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Cyanverbindungen gerichtet worden war, als dafs man versuchte, ob nicht andere Wege zu demselben Ziele führen. Wenn auch solche Versuche in erster Linie meist von dem Bestreben, die Patentgebühr zu vermeiden, geleitet werden, so mufs doch schliefslich die chemische Technik überhaupt Nutzen daraus ziehen. Jede gröfsere

Digitized by Google

englische Fabrik probirt jetzt täglich ihre Sodarohlauge auf Cyanverbindungen, und viele derselben stellen immer mehr Versuche damit an; es ist also sehr möglich, dafs noch andere Mittel zur Beseitigung des Cyans gefunden werden, wenn auch kaum einfachere und zweckentsprechendere als dasjenige von *Pechiney*.

Für uns kann es sich jetzt nur um den augenblicklichen Stand der Frage handeln, und dafür scheinen mir folgende Gesichtspunkte am richtigsten: 1) Bewährt sich *Pechiney*'s Verfahren auch bei längerem Betriebe für seinen eigentlichen Zweck? 2) Stellen sich bei demselben anderweitige Uebelstände heraus, welche seine Einführung nicht räthlich machen, selbst wenn sein ursprünglicher Zweck erreicht wird? 3) Hat sich von den verschiedenen Vorschlägen für denselben Zweck, welche in der jüngsten Zeit gemacht worden sind, einer oder der andere ebenfalls als brauchbar bewährt, und haben solche Vorschläge Aussicht auf erfolgreiche Concurrenz mit dem *Pechiney*'schen Verfahren? Obwohl nun erst eine verhältnifsmäfsig kurze Frist vergangen ist, seitdem ich über das letztere berichtet habe, und ich unter anderen Umständen gern bedeutend länger warten möchte, ehe ich von neuem darüber schreibe, so fühle ich mich doch bei der grofsen Bedeutung des Gegenstandes verpflichtet, dies schon jetzt zu thun, weil mir von mehreren der anderen Erfinder Mittheilungen zugegangen sind, nach welchen meine früheren Aeufserungen über jenes Verfahren als zu günstig für dasselbe erscheinen würden. Die Möglichkeit davon mufs ich ohne weiteres zugeben, da ich ja aus einer selbst interessirten Quelle (Hrn. *Weldon*'s Mittheilungen) schöpfte, wie ich deutlich genug angegeben habe. Wenn ich nun die mir gewordenen Mittheilungen todtschweigen wollte, so würde dies mit meiner völlig unparteiischen und unbefangenen Stellung als Referent schlecht vereinbar sein. Aber da grade diese Mittheilungen auch wieder von solchen Seiten herstammten, welche für ihre eigenen Erfindungen und mithin gegen das *Pechiney*'sche Verfahren interessirt sind, so durften sie selbst nicht ohne weiteres als mafsgebend hingenommen werden, und ich mufste über die darin gemachten Behauptungen von neuem Erkundigungen einziehen. Das Resultat erlaube ich mir nun dem Publicum vorzulegen, soweit es mir von den Betheiligten gestattet worden ist. Dies ist der Fall mit allen *Thatsachen*; aber es ist mir nicht gestattet worden, vollständige Analysen zu bringen, und in den meisten Fällen ist es mir versagt worden, die *Namen* der betheiligten Firmen oder Herren wiederzugeben. Ich bin daher gezwungen, in den meisten Fällen die Firmen mit römischen Ziffern, die Namen der Directoren oder Chemiker mit beliebigen Buchstaben (*nicht* den wirklichen Anfangsbuchstaben) zu bezeichnen, kann aber mit vollster Bestimmtheit versichern, dafs die hierzu erwähnenden Firmen sämmtlich zu den gröfsten und besten Sodafabriken gehören und die von *Allen* gemachten Angaben ernstliche Berücksichtigung verdienen.

Digitized by Google

Die erste oben aufgeworfene Frage war die, ob *Pechiney*'s Verfahren auch nach längerem Betriebe sich für seinen eigentlichen Zweck, d. i. die Zerstörung der Cyanverbindungen, bewährt. Hierfür hatte ich früher die Angaben von *Weldon* wiedergeben (vgl. 1879 231 343). Herr *A* (Chemiker einer grofsen Fabrik in Lancashire, welche ich mit *I* bezeichnen will, und persönlich in weiten Kreisen bekannt) schreibt mir, dafs die Beseitigung der Cyanverbindungen nicht vollständig erreicht werde. Zwar habe man in der ersten Lancashirer Fabrik, wo das *Pechiney*-Verfahren im Grofsen ausgeführt wurde (ich will diese *II* nennen), damit eine grofse Verbesserung der Qualität der Soda erreicht, aber nur darum, weil man bis dahin mit oberschlächtigem Feuer abdampfte und ein sehr geringes Product erzielte; zugleich mit dem *Pechiney*-Processe habe man Apparate zur Abdampfung der Laugen mit unterschlächtigem Feuer und zum Ausfischen der Salze eingerichtet, und beides zusammen habe allerdings ein ausgezeichnet schönes weifses Product, auch auf die Dauer, hervorgebracht. Dagegen sei die Stärke desselben nur 56°, während die besten Lancashirer Fabriken es sonst auf 58° bringen. [1]

Hr. *A* übersendet mir auch Analysen der Laugen, welche er sich

---

[1] Die Grade, von welchen hier und später die Rede ist, sind immer englische, also nominell die Procente von Na_2O (*„real Soda“*), welche alkalimetrisch angezeigt werden. Aber ich habe schon vor einer Reihe von Jahren (1867 186 221) darauf aufmerksam gemacht, dafs die im englischen Handel angewendeten Grade nur ausnahmsweise wirklich die Procente von Na_2O anzeigen, indem nämlich das Aequivalent des Natriums nach einem willkürlichen Handelsgebrauche = 32 angenommen wird. Dabei herrscht wiederum eine Verschiedenheit zwischen dem Newcastler und dem Liverpooler Districte. In dem ersteren (auch in Schottland und in London) setzt man das Aequivalent des Natriumcarbonates (alter Styl) = 54, statt 53, und macht die Normalsäure so stark, dafs ein Liter davon 54g Na_2CO_3 sättigt. Chemisch reines Na_2CO_3 zeigt mithin 32 : 54 = 59,26 Procent „wirkliches Natron“, statt 58,49, d. h. 0,77 zu viel. Jeder Newcastler oder Londoner Grad zeigt also um 1,316 Procent seines Werthes zu viel, z. B. 50 Proc. $Na_2O = 50 + (50 \times 0{,}0136) = 50{,}66$ Proc. In Lancashire geht man sogar noch weiter und setzt einfach für 53 wirkliches Na_2O je 54 *„real“ Soda*; andere gar für je 31 Na_2O je 32 *„real Soda“*, also z. B. 51,6 Proc. für 50 Proc., und auch damit ist man nur nominell zufrieden, denn bei der Controle zeigen sich die Analysen der bekanntesten Liverpooler Handelsanalytiker, *Huson und Arrott*, namentlich bei kaustischer Soda, oft 2 bis 3° zu hoch. Wohl fast sämmtliche Lancashire-Soda wird nach *„Huson's Test“* verkauft, und rührige Exporteure haben damit ein ausgezeichnetes Geschäft gemacht, dafs sie nach *„Newcastle Test“* einkauften und nominell zum gleichen Preise, oder etwa, um Verdacht zu vermeiden, mit ganz kleiner Provision, aber nach *„Liverpool Test“*, verkauften. Dieses Unwesen ist zwar in England allbekannt und daselbst auch schon öffentlich gerügt worden (vgl. *Chemical News*, 1875 Bd. 32 S. 267. 280. 302. 1876 Bd. 33 S. 8. 17. 31. 40), besteht aber, da es der Vortheil der mächtigen Lancashirer Sodafabrikation ist, daselbst noch ungeschwächt fort, während einige grofse Fabriken in Newcastle und Schottland ganz reelle Grade zu geben versichern. Der deutsche Käufer kann nicht deutlich genug darauf hingewiesen werden, dafs er zum mindesten *„Newcastle Test“* verlangen solle. Im Texte ist also stets *„Liverpool“ Test* zu verstehen, und entspricht also z. B. 58° nicht etwa 99,16 Proc., sondern kaum mehr als 96 Procent wirklichen Natriumcarbonates.

Digitized by Google

aus der Fabrik *II* verschafft hat, und die eine beständige Anwesenheit von Sulfaten in ziemlicher Menge und von Ferrocyan zeigen. In einer zweiten Fabrik, welche ich *III* nennen will, werden die Laugen noch heut oberschlächtig eingedampft (trotzdem kann ich aus eigener Kenntnifs versichern, dafs die Qualität ihrer Soda schon früher zu der besten in England überhaupt erzeugten gehörte); hier habe sich, nach Hrn. *A*, das Product auch *zeitweise* verbessert; man sei aber noch immer im Versuchsstadium, und eine Probe von Lauge aus dieser Fabrik zeigte Hrn. *A* immer noch bedeutend mehr Ferrocyan, als in seiner Fabrik (also *I*) ohne Pechiney-Verfahren (aber mit ihrem eigenen, später zu erwähnenden Verfahren). Hr. *B* (Director der Fabrik *III*) habe sich mit dem Procefs viele Mühe gegeben, aber nur mit theilweisem Erfolg. — Die dritte Fabrik, in welcher das Pechiney-Verfahren eingerichtet wurde, war Nr. I, bei welcher Hr. *A* selbst als Chemiker thätig ist; aber hier sei das Resultat, aus unten zu erörternden Gründen, ein sehr schlimmes gewesen; man mufste sofort damit aufhören, wenn man nicht die 58° Soda von anderen Fabrikanten kaufen wollte; man mufste deshalb abwarten, bis Hr. *Weldon* der Fabrik seinen Assistenten Hrn. *Cockburn*, zur Verfügung stellen könnte, was aber bis jetzt noch nicht geschehen sei. — In einem späteren Briefe spricht sich Hr. *A* allerdings in folgender Weise aus: „Es wäre höchst ungerecht, öffentlich schon jetzt eine Meinung zu Ungunsten *Pechiney*'s auszudrücken, und würde dies aussehen, als ob Sie zu Gunsten der Firma *I* schreiben würden" (welcher Verdacht mir gegenüber allerdings Jedem, der den Namen des Hrn. *A* erfahren sollte, ein Lächeln entlocken müfste).

Von anderer Seite, nämlich aus einer deutschen Fabrik Nr. *IV*, berichtet mir Hr. *C*, dafs bei ihm die nach *Pechiney* gemachte Schmelze zwar cyanfrei aus dem Revolver lief, aber dünn wie Wasser und steinhart, und dafs durch nachträgliche Reaction im Karren das Cyan wieder zum Vorschein kam. Dies kann aber doch nur in sehr untergeordnetem Grade der Fall gewesen sein; denn in einem späteren Briefe gibt Hr. *C* an, dafs die daraus hergestellte Soda auch ohne Entfernung der Mutterlaugen „wunderschön weifs" gewesen sei. Die von *Mactear* behauptete Bildung der Cyanverbindungen aus dem Stickstoff der Luft (vgl. 1879 231 340) durch die „alkalisirte Kohle" sei purer Unsinn; denn bei gelegentlicher Anwendung von Steinkohlentheerpech, statt der stets stickstoffhaltigen Kohle, zum Sodamischen habe er ausgezeichnet schöne, vollständig cyanfreie Schmelzen mit nur 0,18 Proc. Schwefel und 45,5 Proc. Na_2CO_3 erhalten.

Was die zweite der oben erwähnten Fragen betrifft, so werden dem *Pechiney*'schen Verfahren folgende Vorwürfe gemacht.

Hr. *A* behauptet, 1) dafs man dabei, wegen unvollständiger Zersetzung des zuletzt zugesetzten Sulfates, nicht so hochgrädige Soda, wie sonst,

Digitized by Google

bekommen könne, nämlich statt 58° nur 56°; dies werde auch durch die von ihm ausgeführten Analysen der Laugen aus der Fabrik *II* erwiesen, und noch mehr durch die ähnlichen schlimmen Resultate in seiner Fabrik Nr. *I*. 2) Wegen der nöthigen Herabsetzung der Mischungskohle wurde nicht genug Wärme entwickelt, um die erzeugten Laugen mit den bestehenden Apparaten durch Abgangshitze einzudampfen; man mufste wegen Ueberfüllung mit Laugen im Revolver fortfeuern, ohne ihn zu chargiren (vgl. Bd. 231 S. 342, was *Pechiney* über diesen Vorwurf sagt, dessen thatsächliche Unterlage übrigens, wie wir sehen werden, gar nicht vorhanden ist). 3) Wegen des Zeitaufwandes, welcher zum Zusatz der 6 Proc. Sulfat am Ende der Operation nöthig ist, und der mindestens 10 Procent der ganzen Arbeitszeit beträgt, sei ein Revolver, der vorher auf das Maximum seiner Leistung getrieben war, nicht mehr im Stande, dieselbe Menge Soda fertig zu bringen. 4) In Folge der bedeutend höheren Temperatur, welche der Procefs verlangt, gehe viel durch Verflüchtigung verloren; die Production für 100 Sulfat verringere sich.

Hr. *C* wirft dem Verfahren vor (wie schon vorhin erwähnt), dafs die Schmelze dünn wie Wasser aus dem Ofen laufe und dann steinhart werde; natürlich löst sie sich nun sehr schwer auf und wird dadurch das Ausbringen vermindert.

Um über den Grund oder Ungrund dieser Einwürfe ins Klare zu kommen, wendete ich mich an Hrn. *Weldon* selbst, welcher mir denn auch ausführlich, mit Beilegung von Originalbriefen, geantwortet hat; aus dem mir dadurch vorgelegten Material hebe ich nunmehr das Wesentlichste heraus. Zunächst stellt es sich heraus, dafs viele der wichtigsten Angaben des Chemikers *A* in seinen Briefen an mich thatsächlich unrichtig sind, und zwar hat *Weldon* mir dies klar bewiesen. Hr. *A* hatte behauptet, die Fabrik *II* habe nur darum die Qualität ihrer Soda so sehr verbessert, wie er es selbst anerkennt, weil sie zugleich mit dem Pechiney-Verfahren auch Eindampfung durch Unterfeuer und Ausfischen der Salze eingeführt habe. Dies ist einfach unwahr; die Fabrik *II* hat *von jeher* die Salze ausgefischt und hat hierin auch während oder nach Einführung des Pechiney-Verfahrens *nichts* geändert; die Verbesserung in der Qualität der Soda kommt also ganz ausschliefslich auf Rechnung des letzteren. Vorher hatte man dort das *Mactear*'sche Verfahren angewendet und dabei die bei diesem Verfahren gewöhnliche Farbe der Soda erhalten, d. h. eine sehr ungenügende, welche auch bei continentalen Kunden dem langjährigen Rufe der „Tennant-Soda" grofsen Eintrag gethan hat. Nach Einführung des *Pechiney*'schen Verfahrens aber besserte sich die Farbe der Soda *augenblicklich*, und diese Verbesserung ist anhaltend fortgeschritten, so dafs jetzt keine „raffinirte" Soda, und selbst nicht die *Ammoniaksoda*, den Vergleich mit ihr aushalten kann. Dies wird auch bestätigt durch das Zeugnifs des Hrn. *D*, Director einer der renommirtesten deutschen Fabriken, welcher die Fabrik *II* vorigen November besuchte. Das von Hrn. *A* dort erhaltene Muster von Rohlauge war zufällig ausnahmsweise reich an Cyanverbindungen (von Hrn. *A* = 0,29 Procent des Natrons angegeben); die gewöhnliche Menge von Natron als Ferrocyanür ist nur 0,03 bis 0,09 auf 100 Th. des Gesammtnatrons. Die

Digitized by Google

Menge der Schwefelverbindungen nach völliger Oxydation zu Sulfat beträgt 8 Theile auf 100 Na_2O. (Originalbrief des Besitzers von Fabrik *II*).

Wir kommen jetzt zur Fabrik *III*, von deren Director *B* (welcher vielfach für den tüchtigsten Sodafabrikanten in England gehalten wird, wie auch die Fabrik für eine Musterfabrik gilt) mir ebenfalls ein und zwar sehr ausführlicher Originalbrief vorliegt. Hr. *B.* bestätigt, dafs man in der ihm wohl bekannten Fabrik *II* von jeher mit Ausfischpfannen (für Unterfeuer) gearbeitet habe. Allerdings habe man daselbst noch ziemlich viel Sulfat in den Laugen und komme nur auf 56 Proc. mit der Soda; aber man habe daselbst regelmäfsig weniger Ferrocyanür in den Laugen, als in der Fabrik *I*, wo Hr. *A* ist, wie sich auch erwarten lasse. Er habe vor wenigen Tagen sich aus dieser Fabrik eine Probe von Rohlauge holen lassen, welche unter Hrn. *A*'s eigenen Augen gezogen wurde, nachdem zwei andere Proben verworfen worden seien; diese Probe werde also wohl nicht die schlechteste des dortigen Productes sein. Sie habe aber bei der Prüfung auf Ferrocyanür nach Hrn. *A*'s eigener (patentirter) Methode 0,41 Na_4FeCy_6 auf 100 Na_2O ergeben.

Zu seiner eigenen Fabrik *(III)* übergehend, welche die Laugen mit Oberfeuer eindampft, müsse er feststellen, dafs ihre Production sich nicht nur, wie Hr. *A* behauptet, zeitweilig, sondern *dauernd* verbessert habe. Die Farbe derselben sei besser als die der Soda von Fabrik *I* und die Grädigkeit stets 57 bis 58°, so dafs grofse Mengen zu letzterer Stärke verkauft werden. Die Cyanverbindungen seien etwas höher als bei Fabrik *II*, aber kaum höher als bei *I*, und die Rohlauge enthalte viel weniger Sulfat als die von *I*. Die (oben erwähnte) von Hrn. *A* analysirte Probe von Rohlauge aus seiner Fabrik sei durchaus nicht mafsgebend, weil sie aus einer Zeit stammte, in welcher alle möglichen Mischungen versucht worden waren, wie man Hrn. *A* auch damals sagte. Er halte das Pechiney-Verfahren für einen grofsen Fortschritt und habe seinerseits durchaus nichts von den schlimmen (*„disastrous“*) Folgen bemerkt, von welchen Hr. *A.* spreche.

Was die übrigen von Hrn. *A* gemachten Ausstellungen betrifft, so constatirt Hr. *B*, dafs man allerdings bei genauer Einhaltung der *Pechiney*'schen Sodamischung Schwierigkeiten mit der Eindampfung der Laugen durch blose Abhitze habe, welche aber einfach durch Anwendung von etwas mehr Mischungskohle vermieden werden. Freilich verursache dies Entstehung von mehr Cyanverbindungen, was aber eben durch den Zusatz von Sulfat am Schlufs herabgemindert werde. — Es sei allerdings wahr, dafs dadurch 10 Proc. an Zeit verloren gehe, aber darauf könne es nicht sehr ankommen. — Den von Hrn. *A* befürchteten Verlust durch Verflüchtigung hält er für ganz illusorisch; in Fabrik *III* habe man sicher keinen Rückgang in dem Ausbringen bemerkt und seines Wissens auch nicht in Fabrik *II*.

Digitized by Google

Wir kommen nun zu der Fabrik *I* selbst, wo Hr. *A* thätig ist. *Weldon* schreibt über diese Folgendes:[2]

„Es ist einfach unwahr, dafs Fabrik *I* jemals das Pechiney-Verfahren eingeführt" und dann wieder „aufgegeben" hat. Man hat dort einige Versuche ohne unser Wissen oder unsere Aufsicht gemacht und ist dadurch auf ihr eigenes (unten zu erwähnendes) Verfahren gekommen. Aber trotz ihres eigenen Patentes hat die Fabrik *I* doch mich ersucht, und ich habe es übernommen, meinen Assistenten hinzuschicken, um das *Pechiney-Weldon*'sche Verfahren in einem ihrer Revolver einzurichten, sobald es andere Verpflichtungen unsererseits gestatten. Sie hat dies im December gethan und ihr Gesuch seitdem mehrmals erneuert; mein Assistent (*Weldon* selbst ist durch Krankheit verhindert) hat noch nicht hingehen können, einfach weil eine gröfsere Anzahl anderer Firmen seine Dienste bis jetzt in Anspruch genommen hat. . . .

Was die Behauptung angeht, dafs das *Pechiney-Weldon*'sche Verfahren das Ausbringen vermindere, so kann Hr. *A* davon durchaus nichts wissen; thatsächlich ist das Ausbringen bis jetzt nur in zwei Fabriken festgestellt worden, und in beiden ist es *gröfser, als je vorher* gefunden worden, wie Hr. *E* (Besitzer von Fabrik *II*) mich fortwährend versichert. Dieses gröfsere Ausbringen rührt jedenfalls davon her, dafs die Rohsoda leichter löslich ist. Die Schmelzen kommen „dünn" heraus, aber schwellen in den Karren in früher nie dagewesener Weise auf, so dafs man, obwohl weniger Kohlen und Kalkstein als früher gebraucht werden, in denselben Fabriken für dieselbe Menge Sulfat mehr Karrenraum, im Verhältnifs von 14 zu 11, gebraucht. Grade diese grofse Porosität der Rohsoda ist eine positive, jeden Tag zu beobachtende Thatsache.

Dies stimmt nun allerdings nicht mit dem, was Hr. *C* (der deutsche Fabrikant) über die Schmelze sagt. Aber dies kann nur daher kommen, weil er den Procefs in unvollkommener Weise ohne unsere Kenntnifs, Hilfe und Instructionen probirt hat. Auch widerspricht dies den mündlichen Aeufserungen, welche Hr. *C* mir gegenüber über das Resultat seiner Versuche gethan hat, die ja nicht fortgesetzt werden konnten, weil Hr. *C* sich nicht das Patentrecht für den Pechiney-Procefs erworben hat, sondern seinen eigenen Weg geht. Hr. *C* hat ganz recht, wenn er gefunden hat, dafs die Cyanüre zurückzukommen scheinen; aber er erklärt dies unrichtig. Es kommt einfach daher, dafs das Innere der Schmelze immer mehr als das Aeufsere enthält, von welcher die Proben meist genommen werden; daher kommt dann *anscheinend* mehr Ferrocyan in die Rohlauge, als man in der Rohsoda gefunden hatte.

Ich hoffe Ihnen später, wenn es mein Gesundheitszustand erlaubt, eine allgemeine Aufstellung über die Resultate des *Pechiney-Weldon*'schen Verfahrens und die zu seinem Erfolge nöthigen Bedingungen zu geben, welche, wie überall, erst gelernt werden müssen. Man mufs, so zu sagen, die Idiosynkrasieen jedes einzelnen Revolvers studiren und herausfinden, wenn man den Endzusatz von Sulfat und Kalkstein machen soll, wie schnell man den Revolver vorher und nachher, wie lange man ihn überhaupt noch nachher gehen lassen soll u. dgl. Dies wird von Hrn. *Cockburn* persönlich für jeden Revolver ausgemittelt und dauert oft einen ganzen Monat. Auch so zeigen sich (wie immer) grofse Verschiedenheiten in verschiedenen Fabriken; in einer bekommen wir das Ferrocyannatrium nicht unter 0,29 auf 100 Na_2O; in einer anderen hat man es sofort, sogar ohne meinen Assistenten, auf „Spuren" herabgebracht.

In den bis jetzt verflossenen 9 Monaten haben wir schon 16 Revolver nach unserem Verfahren in Gang gesetzt, und es werden jetzt nahezu 2500^t Soda wöchentlich auf diese Weise fabricirt. Wir haben Einladungen zur Einführung des Verfahrens nach allen englischen Fabriken, welche überhaupt Revolver anwenden, mit Ausnahme der von *Mactear* geleiteten, aber können denselben aus dem oben angeführten Grunde nur allmälig nachkommen. Derselbe Grund erklärt, warum einige hinter unserem Rücken angestellte Versuche mit dem,

[2] Obwohl ich *Weldon* in erster Person reden lasse, ist doch vieles gekürzt und alles Persönliche ausgelassen.

Digitized by Google

was man für unser Verfahren *hielt*, angeblich schlechte Resultate ergeben haben, dafür ist aber das Verfahren selbst durchaus nicht verantwortlich."

Soweit *Weldon*'s Mittheilungen an mich.

Es wird sich kaum läugnen lassen, dafs im Vorhergehenden *Weldon* die dem gedachten Verfahren gemachten Vorwürfe vollständig, und zwar nicht nur mit Redensarten, sondern mit vollgiltigen, actenmäfsigen Belegen widerlegt.

Nun bleibt aber noch die dritte Frage übrig: Gibt es nicht noch andere Methoden, welche die Zerstörung der Cyanverbindungen ebenso gut wie die von *Pechiney*, oder vielleicht noch besser, bewerkstelligen? Das mir hierüber vorliegende Material, welches ich theils den Patentbeschreibungen direct, theils weiteren Mittheilungen von *Weldon* verdanke, ist Folgendes.

Am 3. August 1878 (Nr. 3079) patentirte in England *Mactear* die Zerstörung der Cyanverbindungen durch einen Zusatz von gewissen „oxydirenden Substanzen" zu der Sodaschmelze kurz vor dem Ausziehen. Als solche werden genannt die Sulfate von Calcium, Barium, Strontium, die Oxyde von Eisen und Mangan. Bei Anwendung von Calciumsulfat genügen davon 5 Procent von dem in der Sodamischung enthaltenen Natriumsulfat; am besten eignet sich dazu wasserhaltiger Gyps. — *Mactear*'s Verfahren ist augenscheinlich nur ersonnen, um sein früher besprochenes Revolver-Arbeitsverfahren überhaupt zu retten. Aber es erreicht ganz gewifs nicht den Zweck, die Cyanverbindungen zu zerstören; grade die Laugen von so geschmolzener Soda enthalten fast das Maximum von Ferrocyan, welches überhaupt vorkommt (1,0 bis 1,6 auf 100 Gesammtnatron), und die Farbe der Soda ist, wie wir schon oben gesehen haben, entsprechend schlecht.

Ein anderes Verfahren ist von *Gaskell, Deacon und Comp.* patentirt worden. Diese Firma glaubt gefunden zu haben, dafs der Grund, warum bei dem Pechiney-Verfahren die Cyanide zersetzt werden, durchaus nicht mit dem Zusatze von Sulfat zusammenhänge; vielmehr trete dieselbe Folge ein, wenn man irgend etwas am Ende der Operation in den Revolver werfe, gleichgiltig was es sei: Kalkstein, Kohle, Pyritabrände seien mit genau demselben Erfolge probirt worden. Die Zerstörung der Cyanide hänge eben nicht mit der hineingeworfenen Substanz zusammen, sondern mit dem Oeffnen des Revolvers. Da die Thür mindestens 5 bis 10 Minuten offen steht, so ziehe ein gewaltiger Luftstrom durch den Revolver, welcher sonst mit gänzlich sauerstofffreien Gasen gefüllt sei (?). Das in diesen enthaltene Kohlenoxyd (9 bis 13 Proc.) sei sehr schädlich, und wenn man es durch Einblasen eines Luftstromes verbrenne (worauf eben das Patent lautet), so würden auch fast keine Cyanide mehr bemerkt — jedenfalls, weil sie zu Cyanat verbrennen.

Es wäre ja nun möglich, dafs dem so sei, obwohl die angeblich gefundene grofse Menge von Kohlenoxyd und das Fehlen von Sauerstoff

Digitized by Google

in stärkstem Widerspruch mit den von *Ferd. Fischer* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1876 S. 1558) angestellten Analysen von Soda-Ofengasen steht. Es wäre allerdings nicht unmöglich, dafs die Verhältnisse im rotirenden Ofen ganz anders als in den von *F. Fischer* untersuchten Handöfen liegen; aber wahrscheinlich ist dies nicht, denn man sollte dann in den rotirenden Oefen, wo danach so viel Kohle als Kohlenoxyd fortgehen würde, *viel* mehr Brennmaterial als in Handöfen brauchen, was doch wahrhaftig nicht der Fall ist. Auch begreift man nicht, woher der Unterschied in den Cyanverbindungen stammt, wenn das Pechiney-Verfahren in Handöfen angewendet wird, wo ja der von *Gaskell, Deacon und Comp.* angenommene Sauerstoffmangel und Kohlenoxydüberschufs nicht existirt; *Pechiney* selbst hat sein Verfahren mit Handöfen ausgearbeitet, und es ist erst in England auf rotirende Oefen (Revolver) angewendet worden, und zwar mit genau demselben Erfolge, wie wir oben gesehen haben. *Weldon* bestreitet übrigens auf das Bestimmteste, dafs bei dem *Pechiney*'schen Verfahren einfach das Cyanid in Cyanat durch die oxydirende Wirkung des Natriumsulfates verwandelt werde; nach Versuchen in grofsem Mafsstabe werde vielmehr gar kein Cyanat (oder doch höchstens $^1/_{50}$ des nach Obigem anzunehmenden) gebildet, sondern der *Kohlenstoff* des Cyanids reagire auf das Sulfat und reducire es zu Na_2S, welches dann durch das Calciumcarbonat in Na_2CO_3 verwandelt werde. (*Weldon* gibt keine Gleichung, aber man könnte als solche z. B. aufstellen: $Na_2SO_4 + 2NaCN = Na_2S + Na_2CO_3 + CO + 2N$.) Endlich, wenn es wirklich *irgend etwas* thut, das man in den Revolver wirft, warum nicht *Mactear*'s Kalk, der doch notorisch den entgegengesetzten Erfolg hat? Dafs *Gaskell, Deacon und Comp.* selbst nicht ganz sicher über die Richtigkeit der Sache sind, geht daraus hervor, dafs sie einen Vertrag für Einführung des Pechiney-Verfahrens für einen Revolver geschlossen haben, wenn sie sich auch wohl jedenfalls vorbehalten haben, dieses Verfahren nach Befund wieder aufgeben zu dürfen. Auch lauten positive Nachrichten aus neuester Zeit ungünstig über den Erfolg ihres eigenen Verfahrens.

Eine andere Methode zur Beseitigung des Cyans ist von Dr. *Pauli* in der Fabrik Rheinau bei Mannheim eingeführt worden; man bringt dort kurz vor dem Entleeren eine Mischung von getrockneten Ausflischsalzen von der Aetznatronfabrikation (welche stets viel Sulfat enthalten!) oder von Bodensatz aus den Aetznatron-Schmelzkesseln mit abgelöschtem Aetzkalk in den Revolver; hierbei soll aller Sticktoff als Ammoniak fortgehen und mithin auch eine nachträgliche Bildung von Cyannatrium im Karren unmöglich sein. Bei dem Mangel aller näheren Belege kann ich über dieses Verfahren nichts weiteres äufsern.

Am 10. August 1878 (Nr. 3166) patentirte in England *H. Brunner* folgendes Verfahren für denselben Zweck. Man schmilzt das Sulfat

Digitized by Google

und den Kalkstein erst mit einem Theile (25 bis 75 Proc.) der nöthigen Kohle und setzt dann die übrige Kohle in einem oder mehreren Antheilen zu. Die Rohsoda soll cyanfrei sein und eine Ersparnifs an Kohlen erreicht werden. Auch vom Kalkstein kann man einen Theil bis zuletzt zurückhalten. Man arbeitet stets bei möglichst hoher Temperatur und soll in der That recht gute Soda erhalten. Es wäre dies aber nur ein Beweis mehr für die Richtigkeit des von *Pechiney* aufgestellten Satzes, dafs die Gegenwart von unzersetztem Sulfat die Bildung von Cyanüren verhindert, oder die gebildeten zerstört; denn bei *Brunner*'s Verfahren ist ja eben ein Ueberschufs von Sulfat fortwährend vorhanden, bis zuletzt noch einmal Kohle zugesetzt wird, und es sollte also gar kein Cyan in der Schmelze auftreten, aufser der kleinen Menge, welche sich aus dem Stickstoffe der zuletzt zugesetzten Mischungskohle bilden kann. Dies scheint auch wirklich der Fall zu sein; aber das Verfahren hat anderweitige Nachtheile und wird um so weniger zur Nachahmung auffordern, als es augenscheinlich nur zur Umgehung des *Pechiney*'schen Patentes ersonnen worden ist, mit dem es ja im Grunde ganz übereinkommt. Ein Procefs wird diese Sache vor den Gerichten zum Austrage bringen.

Ein weiteres englisches Patent (Nr. 3022 vom 30. Juli 1878) ist von *Allhusen* genommen worden. Er thut eigentlich nichts, als die Verfahren von *Pechiney*, *Weldon* und *Mactear* zu combiniren, selbstverständlich ebenfalls nur zu dem Zwecke, um der Patentgebühr zu entgehen. Da der Patenträger selbst sich dazu verstanden hat, eine Licenz für das *Pechiney-Weldon*'sche Patent zu erwerben und ganz nach diesem zu arbeiten, so ist es unnöthig, auf seine eigene „Erfindung" weiter einzugehen, welche einfach darin besteht, 10 Procent der Gesammtbeschickung von Sulfat, Kalkstein und Kohle zurückzuhalten und erst kurz vor dem Entleeren in den Ofen einzubringen.

Endlich wäre noch ein englisches Patent von *Glover* (Nr. 3973 vom 9. October 1878) zu erwähnen, welches nicht auf eine Zerstörung der Cyanverbindungen, sondern auf eine Verdeckung der gelblichen Färbung der Soda durch eine complementäre Farbe herauskommt. Man soll nämlich in den Verdampfpfannen etwas Mangansalz oder Manganoxyd zusetzen, welches beim Calciniren blaues Natriummanganat bildet.

Es wird schliefslich wohl von Interesse sein, dafs nach der in diesem Punkte durchaus unverdächtigen Angabe von *Weldon* das Ferrocyan-Bestimmungsverfahren von *Hurter* entschieden das beste von den ihm bekannten ist (er hat schon Tausende von Bestimmungen aus vielen Fabriken in Händen). Allerdings erhalten verschiedene Beobachter damit nicht ganz gleiche Resultate; aber in den Händen des gleichen Beobachters stimmen die Resultate vorzüglich mit einander überein und sind also für Vergleichungen in derselben Fabrik unter allen Umständen brauchbar. Man darf jedoch zur Entfernung des Chlores

Digitized by Google

aus der Flüssigkeit nur gelinde erwärmen, nicht stark erhitzen, und manche Chemiker ziehen es überhaupt vor, das Chlor einfach durch Natriumhyposulfit wegzunehmen.

Zürich, Mai 1879.

Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei.

(Fortsetzung des Berichtes S. 251 dieses Bandes.)

Einwirkung des Kaliumchlorates und des Borax auf Hefe und Bakterien.

Wilhelm Kosegarten hat unter diesem Titel eine Inauguraldissertation geliefert, der ich Folgendes entnehme: Zusatz einer reichlichen Menge Borax hindert die Gährung einer mit gährungsfähiger Hefe versetzten Traubenzuckerlösung; doch scheint die Hefe selbst durch Borax nicht dauernd untauglich zu werden. Chlorsaures Kalium hingegen hindert die Gährung nicht. Die Sporenkeimung, sowie die Entwicklung der Pilzfäden der Schimmelpilze, auch die Entwicklung des Soorpilzes wird durch Borax gehemmt, durch $KClO_3$ nicht!

Ich möchte hierzu bemerken, dafs schon *Dumas* in seinen Untersuchungen über die Alkoholgährung (*Moniteur scientifique*, September 1872) anführt, dafs durch Borax eine mehr oder weniger verlangsamte Gährung des Rohrzuckers eintritt, und dafs die gährungshemmende Wirkung des Borax in Bezug auf die sogen. ungeformten Fermente (Diastase, Emulsin, Myrosin, Zymase) geradezu typisch ist.

Untersuchungen über die Bierhefe; von Schützenberger und Destrem.

Die während einer gewissen Zeiteinheit absorbirte Sauerstoff- und zersetzte Zuckermenge ist proportional der angewendeten Hefenmenge. Die zu den Versuchen verwendete Hefe enthielt nach den *Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 287:

27,69 Proc. Trockensubstanz.

100 Theile hiervon enthielten:

Mineralsalze	8,07
C	46,68
H	6,58
N	10,1
O	28,57.

100g dieser Hefe im frischen Zustande gaben an siedendes Wasser ab:

21,1 Proc. Trockensubstanz.

100 Theile hiervon enthielten:

Mineralsalze	1,0
C	50,49
H	7,08
N	10,57
O	30,86.

Digitized by Google

Hiermit wurden nun zwei Versuchsreihen angestellt. Zu Versuch I nahm man 50g Hefe, 100g Zucker und 1000g Wasser, zu Versuch II 50g Hefe und 1000g Wasser. Beide Mischungen kamen aufs Wasserbad und wurden daselbst 24 Stunden bei 30° digerirt; der Zucker war dann verschwunden. Dann siedete man beide, filtrirte durch ein gewogenes Filter, wusch die Rückstände mit warmem Wasser aus, trocknete sie bei 110° und wog sie. Die Filtrate wurden im leeren Raum destillirt, die Rückstände davon im trocknen leeren Raum getrocknet (bei 100°) und dann gewogen. So erhielt man:

	Von Versuch I	
	98,445 unlöslichen Trockenrückstand	9,48 bis 98,61 schleimigen löslichen Rückstand
Asche	1,35 Proc.	9,70 Proc.
C	49,08	40,80
H	7,09	6,83
N	7,85	6,32
O	34,63	36,35
	Von Versuch II	
	88,76 unlöslichen Rückstand	4,06 bis 48,18 löslichen Rückstand
Asche	1,65 Proc.	23,20 Proc.
C	51,87	34,05
H	8,13	5,82
N	9,98	10,51
O	28,37	26,42

Indem man alle diese Bestimmungen auf 100g frische Hefe berechnet, erhält man:

	Frische Hefe			Versuch I			Versuch II		
	Unlöslich	Löslich	Gesammtrückstand	Unlöslich	Löslich	Gesammtrückstand	Unlöslich	Löslich	Gesammtrückstand
Asche	0,21	2,02	2,23	0,28	1,94	2,15	0,25	1,84	2,09
C . .	10,60	3,16	13,76	9,18	2,86	12,04	9,27	7,75	17,02
H . .	1,48	0,35	1,83	1,41	0,48	1,89	1,34	1,30	2,64
N . .	2,20	0,61	2,81	1,62	0,88	2,63	1,50	1,20	2,70
O . .	6,50	0,50	7,00	5,04	2,24	7,15	6,64	7,91	14,50
Summe	20,99	6,64	27,63	17,53	8,40	25,86	19,00	20,00	38,95

Also verliert die Hefe durch alleinige Digestion mit Wasser bei 30° binnen 24 Stunden 1g,77 ihrer festen Stoffe; dieser Verlust rührt her von der secundären Gährung der Hefe allein. Mit Hefe und Zucker erfolgt eine Vermehrung des Gewichtes der festen Stoffe von 11,3 Procent der Hefe oder von 5,7 Procent des Zuckers. Glaubt man aber, dafs auch in diesem Falle derselbe Verlust eingetreten sei und durch dafür aufgenommenen Zucker ausgeglichen werde, so müfste man den Zuwachs auf 7,4 Procent des Zuckers anschlagen.

Der unlösliche Rückstand enthält nach der Gährung weniger Kohlenstoff und Stickstoff als der der frischen Hefe, aber ebenso viel Sauerstoff. Verglichen mit dem unlöslichen Rückstande der 24 Stunden

Digitized by Google

digerirten Hefe enthält er ungefähr ebenso viel Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff, aber mehr Sauerstoff. Diese Differenz erklärt sich durch ein anderes Mischungsverhältnifs zwischen Kohlehydraten, welche 50 Proc. Sauerstoff, und Proteïnen, welche 23 bis 24 Proc. enthalten. Das Verhältnifs der umgewandelten und ausgeschiedenen Proteïne ist in beiden Fällen dasselbe, wie das nicht wechselnde Stickstoffgewicht zeigt; aber bei der einfachen Digestion wird ein Kohlehydrat zerstört, das während der Gährung entweder bleibt, oder ersetzt wird. — Dieses Kohlehydrat ist sicherlich nichts anderes als die Pilzcellulose.

V. Griefsmayer.

Neuer Verseifungsapparat mit Rührvorrichtung; von L. Droux.

Mit einer Abbildung.

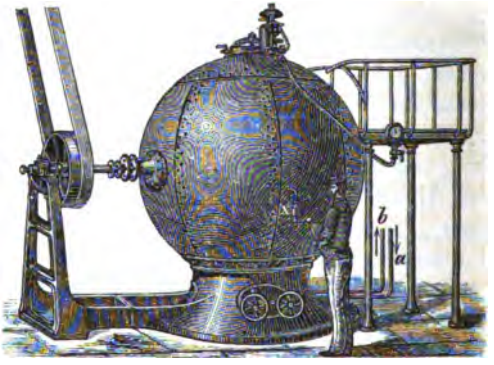
Es ist eine bekannte Thatsache, dafs in den gewöhnlichen Autoclaven unter einem Druck von 8 bis 10at und bei Anwendung von 2 bis 4 Proc. Kalk die Verseifung der Fette niemals eine vollständige ist. Indem man von der Ansicht ausging, dafs hieran nur die unvollständige Mischung der Rohstoffe Schuld sei, hat man wiederholt vorgeschlagen, diese Apparate mit Rührvorrichtung zu versehen. So gibt *H. Perutz* in seiner *„Industrie der Fette und Oele“*, (Berlin 1866) S. 188 Zeichnung und Beschreibung eines so eingerichteten Autoclaven. Er läfst in einen stehenden Cylinder von oben her *eine* Welle eintreten, die sich mit Hilfe zweier Kegelräder um ihre Achse dreht und im Innern des Apparates mit Seitenarmen versehen ist. Dafs eine solche Rührvorichtung die in dem Cylinder befindlichen Stoffe, welche in Folge ihres verschiedenen specifischen Gewichtes über einander lagern, nicht genügend mischen kann, ist augenscheinlich. Indem *L. Droux* [1] 1876 den Cylinder mitsammt der Rührvorrichtung auf die Seite legte, erreichte er besser das erstrebte Ziel, und behauptet der genannte Techniker, dafs dieser Apparat ausgezeichnete Resultate gebe. Die Verseifung sei regelmäfsig und eine vollständige, die fetten Säuren leicht prefsbar, die Oelsäure scheide sich ab, ohne festes Fett aufzulösen, das gewonnene Stearin sei bei mäfsiger Pressung weifs, trocken, hart und transparent, auch erhalte man die höchstmögliche Ausbeute an Glycerin.

Trotz der hier angegebenen Vorzüge ist *L. Droux* [2] auf der vorjährigen Pariser Weltausstellung mit einem neuen Autoclaven mit Rührvorrichtung erschienen. Er verwendet statt des Cylinders jetzt

[1] *Wagner's Jahresbericht*, * 1877 S. 1021. Vgl. * 1876 **219** 518.
[2] *Revue industrielle*, * 1878 S. 498.

Digitized by Google

die Kugelform. Der Apparat ist oben mit einem Mannloch, einem Hahn zum Einfüllen der Rohstoffe, einem kleinen Hahn zum Herauslassen der Luft und einem dritten Hahn, der mit einem Manometer in Verbindung steht, versehen. Am unteren Ende tritt das Dampfrohr *a* ein. Dasselbe hat aufsen am Apparat ein Absperrventil; innen endigt es in einen Dampfvertheiler. Dieser letztere besteht aus einer Halbkugel, die mit zahlreichen Oeffnungen versehen ist. Ferner befindet sich unten ein mit Absperrventil versehenes Rohr *b* zum Ablassen des verseiften Fettes. Aufserdem hat der Apparat zwei Probirhähne *x*, einen unten und einen an der Seite. Der Rührer besteht aus einer kupfernen Welle. Das eine Ende derselben ruht aufserhalb der Kugel auf einer Unterlage, das andere Ende innerhalb auf einer ähnlichen und zwar festgenieteten Stütze. Aufserdem wird die Welle noch durch die Stopfbüchse, durch welche sie hindurchgeht, gestützt. An ihren äufseren Ende ist die Welle mit einer festen und einer losen Riemenscheibe versehen, durch welche die Umdrehung bewirkt wird.



In der Minute erfolgen 20 bis 25 Umdrehungen. Im Innern der Kugel befinden sich an der Welle kupferne Rührschaufeln. Die Beschickung des Apparates erfolgt mit Hilfe eines Montejus oder durch Höherstellung des Bottigs mit den Rohstoffen. Die Menge des Kalkzusatzes beträgt 2 bis 3 Procent des zu verseifenden Fettes; man verwendet ihn wie gewöhnlich in Form von Kalkmilch. Der Proceſs dauert 6 bis 7 Stunden. Der Apparat bleibt 5 bis 6 Stunden unter einem Druck von 7 bis 8^{at} stehen. Der Verlauf des Processes bedarf keiner Ueberwachung. Wenn einmal der Apparat beschickt ist, hat man nur darauf zu achten, daſs der Druck während der erforderlichen Zeit erhalten wird. Der Verbrauch an Steinkohle soll kaum 10^{k} für 100^{k} Fett betragen. Ist der Proceſs beendigt, so wird das unter dem Apparat befindliche Ablaſsventil geöffnet; der noch im Apparat vorhandene Druck treibt die verseifte Masse heraus und in einen Bottig, in welchem sich das glycerinhaltige Wasser absetzt. Diese Glycerinlauge wird filtrirt und dann eingedampft. Die Kalkseife kommt in einen mit Blei

Digitized by Google

ausgeschlagenen Bottig und wird hier in bekannter Weise durch verdünnte Schwefelsäure zersetzt.

Als Vorzüge dieses neuen kugelförmigen Apparates vor dem frühern liegenden Cylinder führt *L. Droux* an: die gröfsere Widerstandsfähigkeit der Kugel, die Verkürzung der Welle, ohne das Rühren zu beeinträchtigen, die geringere Anzahl von Trägern, welche zum Stützen der Welle erforderlich ist, die Verminderung der Condensation durch Abkühlung der Oberfläche, da die Kugel bei kleinster Oberfläche den gröfsten Inhalt hat.

Ueber den Werth dieser Autoclaven mit Rührvorrichtung liegen sichere Nachrichten bis jetzt nicht vor; auch habe ich mich bei meinem Besuch der Pariser Ausstellung vergeblich bemüht, solche zu erlangen. Von *Droux* wird allerdings behauptet, dafs in den Apparaten eine vollständige Verseifung erzielt wird; da aber diese Aussage nicht durch Beibringung von Analysen unterstützt ist, so ist nicht allzu viel darauf zu geben. Wenn wirklich eine vollständige Verseifung zu erzielen ist, so dürften diese Autoclaven mit Rührvorrichtung für die Stearinfabriken von Werth sein, welche sich nur der Hochdruckverseifung bedienen, ohne darauf eine Versäuerung und Destillation folgen zu lassen, weil in diesem Falle die durch unvollständige Verseifung entstehenden Verluste und Unbequemlichkeiten fortfallen würden. Wenn *Droux* seine Apparate auch für die Fabriken empfiehlt, welche sich des doppelten Verfahrens der Verseifung bedienen, so kann ich den Nutzen davon nicht einsehen; denn der Vortheil der etwaigen ganz unbedeutenden Mehrausbeute an Glycerin wird durch den Nachtheil, dafs man es mit sehr theueren und complicirten Apparaten zu thun hat, mehr wie aufgewogen. Für den Fall, dafs die Verseifung auch in diesen Apparaten mit Rührvorrichtung keine ganz vollständige ist, ziehe ich unbedingt die stehenden Cylinder vor, wie sie zuerst von *De Milly* angewendet und noch heute allgemein im Gebrauch sind. Sie haben vor den *Droux*'schen Apparaten jedenfalls den Vortheil, dafs sie erheblich billiger sind, weniger Raum einnehmen, sich sehr bequem einmauern lassen und ein getrenntes Ablassen der Glycerinlauge und der Fettsäuren ermöglichen; auch sind sie keinesfalls gefährlicher, wenn sie sonst nur gut gearbeitet sind und richtig bedient werden. *Dte.*

Verfahren zur Darstellung neuer rother, brauner und gelber Farbstoffe.

Durch Einwirkung von Diazoverbindungen, welche aus Naphtylamin, Anilin, Toluidin und Xylidin, sowie aus den durch Einführung

Digitized by Google

von Aethyl oder Methyl in diese Amide dargestellten höheren Homologen erhalten werden, einerseits auf die beiden Disulfosäuren des Betanaphtols andererseits haben *Meister, Lucius und Brüning* in Höchst a. M. (* D. R. P. Nr. 3229 vom 24. April 1878) eine Reihe neuer Farbstoffe erzeugt, welche vermöge ihrer grofsen Lichtechtheit und Beständigkeit geeignet sind, Cochenille, Orleans und Orseille in der Färberei und Druckerei mit Vortheil zu ersetzen.

10k Bestandtheile werden mit 30k englischer Schwefelsäure 12 Stunden lang auf 100 bis 110° erhitzt. Beim Neutralisiren des so gewonnenen Productes erhält man ein Gemenge von zwei isomeren betanaphtoldisulfosauren Natriumsalzen, von welchen das eine, Salz *R*, in Spiritus von 0,8631 bis 0,8332 sp. G. unlöslich ist, während das andere, Salz *G*, durch denselben aus dem Gemenge beider ausgezogen und durch Verdampfen der alkoholischen Lösung isolirt erhalten werden kann. Salz *R* ist der Ausgangspunkt für rothe, Salz *G* für gelbe neue Farbstoffe.

„Ponceau *R*“ wird z. B. dargestellt durch Auflösen von 6k,5 Xylidin in einer Mischung von 12k Salzsäure von 1,1598 sp. G. und 100k Wasser. Dieser Lösung werden unter Abkühlen 4k,5 salpetrigsaures Kali von 100 Proc. zugesetzt, um Diazoxylolchlorid in Lösung zu erhalten, welche Lösung sodann in eine Lösung von 20k Salz *R* in 200k Wasser und 10k Ammoniakflüssigkeit von 10 Proc. gegossen wird, wobei sich der Farbstoff als hellrothe Paste abscheidet. Der Farbstoff wird sodann durch Umlösen und Fällen mit Salz gereinigt, hierauf getrocknet als Natrium- oder Kaliumsalz in Form eines rothen Pulvers in den Handel gebracht. Er färbt Seide und Wolle ebenso schön roth, wie Cochenille. — Ein noch schöneres Roth wird auf Seide und Wolle mit „Ponceau *RR*“ gefärbt, welches entsprechend dem „Ponceau *R*“ dargestellt wird, indem das Xylidin durch Amidoäthylxylol ersetzt wird. — Wird anstatt Xylidin unter sonst gleichen Verhältnissen Naphtylamin verwendet, so färbt der erhaltene Farbstoff, „Bordeaux *R*“ genannt, Wolle und Seide braunroth, wie Orseille, nur echter als diese.

Wird hingegen, wie für Xylidin angegeben, Anilin in die Diazoverbindung übergeführt und die Lösung der letzteren in die Lösung von 20 Th. Salz *G* in 200 Th. Wasser und 10 Th. Salmiakgeist gegossen, so entsteht hierbei ein gelber Farbstoff, das „Orangegelb“, welches, ähnlich dem Orleans, etwas röther färbt als Phosphin und dabei vollständig echt ist. — Ersetzt man in diesem Fall das Anilin durch Naphtylamin, so resultirt der Farbstoff „Bordeaux *G*“, welcher ein gelbstichiges Braunroth liefert. Wird aber in demselben Fall anstatt Anilin unter sonst gleichen Verhältnissen Amidoäthylxylol verwendet, so wird der Farbstoff „Ponceau *G*“ erhalten, welcher Wolle und Seide roth, aber mit Gelbstich färbt. *Kl.*

Digitized by Google

Einfluſs geschlossener Gicht auf den Hohofenbetrieb.

In *D. p. J.* 1878 **229** 380 ist nach *Thomas Whitwell* der Einfluſs besprochen, welchen die Art des Aufgebens auf den Gang des Hohofens hat. Es liegt auf der Hand, daſs zu einem regelmäſsigen Betrieb eine gleichmäſsige Vertheilung der aufgegebenen Rohmaterialien im Hohofen gehört, weil an jeder einzelnen Stelle eines jeden Ofenquerschnittes der gleiche physikalische und chemische Proceſs vor sich gehen soll, und daſs bei geschlossener Gicht eine gleichmäſsige Vertheilung von Brennmaterial, Erz und Zuschlag über die Gichtoberfläche nicht möglich, ist so selbstverständlich, daſs es Staunen erregt, wenn einzelne Hohöfner die Behauptung aufstellen, daſs ihr Hohofen bei geschlossener Gicht besser gehe als bei offener Gicht, wobei sie noch sämmtlichen Wasserdampf aus den Rohmaterialien mit in den Kauf bekommen. Daſs dies bei der Production von ordinärem Puddeleisen weniger auf die Qualität einwirkt als bei Gieſsereieisen, begreift sich wohl; allein im einen wie im anderen Falle ist jeder Betrieb bei geschlossener Gicht mit Bezug auf denjenigen bei offener Gicht mit Nachtheilen verknüpft. Bei hohem Ofen mit weiter Gicht und weitem, nach unten conisch sich vergröſserndem, recht tief eingehängtem Centralrohr lassen sich unbeschadet der Erz- bezieh. Materialvertheilung stets mehr Gase auffangen, als der gesammte Betrieb erheischt. Verfasser hat vor einigen Jahren an einem 20^m hohen, mit Minette betriebenen Ofen von $3^m,50$ Gichtweite und Centralrohr von $1^m,50$ Durchmesser bei $3^m,50$ Länge, welches sich nach unten auf $1^m,75$ erweiterte, oft Monate lang gehüttet, ohne Stochkohlen zu verbrennen; und dabei waren die Gase trocken, besaſsen also eine erhöhte Heizkraft. Nur ist hierbei natürlich nöthig, daſs sowohl Kokes, als Erze in nicht zu groſsen Stücken aufgegeben werden, um den nöthigen Gegendruck im oberen Theil der Schmelzsäule zu erzeugen, und durch kräftiges Benetzen der Gicht, namentlich in der trockenen Jahreszeit läſst sich hier ohne sonstigen Nachtheil leicht nachhelfen.

Gar manche deutsche Hohöfen haben jahrelang an geschlossener Gicht (*Parry*'schem Trichter) gekränkelt, ohne daſs dies der Betriebsleiter erkannte, und andere Oefen haben, kaum in Betrieb gesetzt, aus dem gleichen Grunde wieder ausgeblasen werden müssen. Alle Vertheidiger der geschlossenen Gicht mögen, wenn sie auch noch so günstig mit derselben hütten oder zu hütten glauben, nur den Versuch machen — bei zweckmäſsig construirtem Gasfang — ihre Gicht zu öffnen und die Rohmaterialien mit der Hand auszubreiten, um sehr bald zu erfahren, daſs sie dadurch die Production erhöhen, den Kokesverbrauch mindern, die Qualität bessern und die Selbstkosten drücken. Der Betrieb mit offener Gicht erfordert allerdings etwas mehr Aufsicht und strengere Wahl bei Anlage des Aufgebepersonals; allein was ist dies im Vergleich mit den dadurch zu erzielenden Vortheilen? Heute, wo jeder Pfennig zu Rathe gezogen werden muſs, heiſst es, nicht das Gute, sondern das Beste wählen.

Ich will noch kurz erwähnen, daſs in Folge der Eigenschaft des feinen Rohmaterials, die Ausschüttöffnung des Trichters in senkrechter Richtung zu verlassen, während das grobstückige Material je nach Gröſse der Stücke und specifischem Gewicht mehr oder weniger weit in horizontaler Richtung rollt, die specifischen Krankheitserscheinungen der Hohöfen mit geschlossener Gicht in periodisch wiederkehrendem Aufhängen und Rutschen der Gichten, Oberfeuer, Kalkverstopfungen, Nasen der Formen, veränderlicher Schlacke und bei Gieſsereiöfen in Erzeugung harten, spröden, zum Weiſswerden geneigten Eisens bestehen, ohne daſs es möglich wäre, einen anderen Grund für diese Erscheinungen aufzufinden, als eben die geschlossene Gicht, und nur durch Oeffnen der Gicht lassen sich alle diese Uebelstände gleichzeitig und vollständig beseitigen. Je gröſser der Unterschied in der Stückgröſse und im specifischen Gewicht der aufzugebenden Materialien, um so gröſser das Leiden. —*r.*

Digitized by Google

Miscellen.

Zusammengesetzte Jacquardkarten für immerwährenden Gebrauch.

Jacquardkarten, welche für immerwährenden Gebrauch bestimmt sind, stellt *J. P. Gaillot* in Reims (*D. R. P. Nr. 3172 vom 24. April 1878) auf folgende Weise her: Ein 4 bis 5^{mm} starkes Metallblech ersetzt die Pappkarte und ist so oft gelocht, als die Maschine Nadeln oder Platinen hat. Jedes Loch führt den Aufgang der entsprechenden Platine herbei, jede geschlossene Oeffnung bewirkt die Senkung derselben. Den Verschlufs dieser Oeffnung heifst der Erfinder Platine und ist diese ein kleines, etwa 1^{mm} starkes Metallblech, welches auf die Oeffnung gelegt und in der Weise festgehalten wird, dafs es zwei kleine Knaggen besitzt, welche sich in die Kartenöffnung legen; ihre Länge ist etwas gröfser, als die Kartenstärke beträgt. Durch hinter die Karte in die Knaggen gesteckte Nadeln wird die Befestigung der Platinen vollendet. Die Anordnung der Knaggen ist eine solche, dafs sie zu den Kartenöffnungen parallele Reihen bilden und zwei Stück Nadeln, welche etwas länger als die Karten sind, für eine solche genügen. *E. L.*

Zur Statistik der „Western Union Telegraph Company".

Das in New-York erscheinende *Journal of the Telegraph*, Bd. 11 S. 305 hat kürzlich den officiellen statistischen Nachweis über den Umfang und Verkehr der „Western Union Company", der gröfsten amerikanischen Telegraphengesellschaft, veröffentlicht. Wir entnehmen demselben nachfolgende Zusammenstellung für die J. 1866 bis 1878 mit dem Hinweise, dafs das Geschäftsjahr dieser Gesellschaft mit dem 30. Juni schliefst.

Jahr	Linienlänge	Drahtlänge	Aemter	Telegramme	Einnahmen	Ausgaben	Ertrag
	km	km			Dollars	Dollars	Dollars
1866	60 156	121 802	2250.	—	—	—	—
1867	74 463	137 259	2565	5 879 282	6 568 925,36	3 944 005,63	2 624 919,73
1868	80 760	157 058	3219	6 404 595	7 004 560,19	4 362 849,32	2 641 710,87
1869	83 843	168 307	3607	7 934 933	7 316 918,30	4 568 116,85	2 748 801,45
1870	87 077	180 550	3972	9 157 646	7 138 737,96	4 910 772,42	2 227 965,54
1871	90 172	194 969	4606	10 646 077	7 637 448,85	5 104 787,19	2 532 661,66
1872	99 830	220 780	5237	12 444 499	8 457 095,77	5 666 863,16	2 790 232,61
1873	105 823	248 592	5740	14 456 832	9 333 018,51	6 575 055,82	2 757 962,69
1874	115 202	282 810	6188	16 329 256	9 262 653,98	6 755 733,83	2 506 920,15
1875	117 211	288 863	6565	17 153 710	9 564 574,60	6 335 414,77	3 229 157,83
1876	118 335	295 841	7072	18 729 567	10 034 983,66	6 635 473,69	3 399 509,97
1877	123 844	312 724	7500	21 158 941	9 812 352,61	6 672 224,94	3 140 127,67
1878	130 356	331 841	8014	23 918 894	9 861 355,23	6 309 812,53	3 551 542,70

E—e.

Pulvermacher's neues galvanisches Element.

Dieses Element, mit *einer* Erregungsflüssigkeit, befand sich auf der Pariser Ausstellung 1878 und wurde von *Du Moncel* in der französischen Akademie besprochen. Als positiver Pol dient ein Zinkstab in einer porösen Zelle, welche mit verdünnter Schwefelsäure, kaustischer Potasche- oder Salmiaklösung gefüllt ist. Aeufserlich ist die Zelle spiralförmig in vielen Windungen mit einem in kleine Schlingen gelegten Silberdrahte bewickelt; die Windungen liegen so weit aus einander, dafs zwischen ihnen keine Capillarwirkungen auftreten können; dagegen berührt der Draht in unzähligen Stellen die durch die Poren der Zelle dringende Flüssigkeit, und an allen diesen Stellen übt die umgebende Luft ihre oxydirende Wirkung aus und depolarisirt das Element.

Digitized by Google

Der Zinkstab ist oben mit Kautschuk bedeckt, zum Schutz gegen zufälligen kurzen Schluſs; die poröse Zelle aber umgibt ein Hartgummiring, um sie gegen Verletzungen zu schützen. In einem Stromkreise von 10 Ohms Widerstand verminderte sich in 10 Minuten die elektromotorische Kraft um etwa 16 Proc., nahm aber nach 3 Minuten Ruhe ihre frühere Gröſse wieder an. Die elektromotorische Kraft betrug bei Füllung mit kaustischer Potasche 1,5 Volts, mit verdünnter (1 : 10) Schwefelsäure nahezu 2 Volts. Ein Element mit 14cm hoher und 35cm weiter Zelle hatte einen Widerstand von 1,3 Ohms. (Nach dem *Engineer*, *1878 Bd. 46 S. 143.)

Zur Herstellung der internationalen Maſse.

Die zur Herstellung der internationalen Maſse (vgl. 1874 211 155) verwendete Legirung wird von *Johnston und Mathey* in London durch Zusammenschmelzen von Platin und Iridium dargestellt. Nach *H. Sainte-Claire Deville* und *E. Mascart* (*Comptes rendus*, 1879 Bd. 88 S. 210) hatte dieselbe folgende Zusammensetzung:

	I	II
Platin	89,40	89,42
Iridium	10,16	10,22
Rhodium	0,18	0,16
Ruthenium	0,10	0,10
Eisen	0,06	0,06
	99,90	99,96

Daraus ergibt sich:

	Verhältniſs	Spec. Gew. bei 0°	Volum
Platiniridium (10 : 100)	99,33	21,575	4,603
Iridiumüberschuſs	0,23	22,380	0,010
Rhodium	0,18	12,000	0,015
Ruthenium	0,10	12,261	0,008
Eisen	0,06	7,700	0,008
	99,90		4,644

Das specifische Gewicht bei 0° berechnet sich somit nach der ersten Analyse zu 21,510, nach der zweiten zu 21,515, gefunden wurden 21,508 und 21,516.

Zur Herstellung des Normalgewichtes wurde auch das specifische Gewicht des Quecksilbers von 0°, verglichen mit Wasser von 4°, zu 13,5962 bestimmt; *Regnault* fand früher 13,5959, so daſs 13,6 angenommen werden kann.

Herstellung von künstlichem Asphalt.

V. L. Daguzan in Paris (D. R. P. Nr. 4999 vom 8. October 1878) erhitzt Steinkohlen- oder Holztheer in einem Kessel bis zur völligen Verdampfung des Wassers, fügt feingepulverten Marmor oder Kalkstein, welcher vorher geröstet wurde, und dann 5 Proc. Eisenoxyd, kieselsaures Kali, schwefelsauren Kalk u. dgl. hinzu und mischt gut.

Quantitative Bestimmung von Cadmium.

Nach *F. Beilstein* und *L. Jawein* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 759 löst man das gefällte Schwefelcadmium oder Cadmiumoxyd in Salpetersäure, neutralisirt mit Kali und fügt so lange Cyankaliumlösung hinzu, bis der Niederschlag sich eben gelöst hat. Man verdünnt so weit, daſs 75cc Lösung etwa 200mg Cadmium enthalten. Nun stellt man das Becherglas mit der Cadmiumlösung in eine Schale mit kaltem Wasser, setzt die mit 3 Bunsen'schen Elementen verbundenen Platinelektroden ein und bedeckt das Glas. Gegen Ende des Versuches spült man die Deckgläser, Elektroden und die Wände des Becherglases rein ab, läſst den Strom noch einige Zeit durchstreichen und nimmt dann die Elektroden heraus. Von der völligen Fällung überzeugt man sich durch Prüfen der Lösung mit Schwefelwasserstoff. Das niedergeschlagene Cadmium wird mit Wasser, hierauf mit Alkohol abgewaschen und durch Einführen in eine erhitzte Platinschale getrocknet.

Digitized by Google

Zur Nachweisung von Kobalt.

Geringe Mengen von Kobalt können auch in Gegenwart von Nickel nach *G. Papasogli* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 297) durch die blutrothe Färbung erkannt werden, welche in alkalischen Lösungen von Kaliumkobaltcyanür durch gelbes Schwefelammonium erzeugt wird. Selbst 0cc,5 einer Lösung mit 0mg,05 Kobalt gibt beim Aufschichten des Schwefelammoniums an der Berührungsfläche die genannte Färbung. Dieselbe verschwindet langsam in der Kälte, rascher beim Erwärmen.

Ueber die Herstellung von Jodkalium.

Von den verschiedenen in Vorschlag gebrachten und in die Praxis eingeführten Methoden zur Gewinnung von Jodkalium kommen nach *E. Schering* (*Chemische Industrie*, 1879 S. 2) für die Herstellung im Grofsen hauptsächlich folgende in Betracht.

1) Die Umsetzung von Jodbarium, aus Schwefelbarium und Jod, mit schwefelsaurem Kali. Dabei ist die Darstellung eines hochprocentigen Schwefelbariums schwierig, die Schwefelwasserstoff-Entwicklung und das Auswaschen des schwefelsauren Bariums lästig. Vortheilhaft erscheint jedoch hierbei die Anwendung des schwefelsauren Kalis, welches billiger und reiner als kohlensaures Kali im Handel zu haben ist, sowie der Umstand, dafs der bei der Operation erhaltene gefällte schwefelsaure Baryt sich sehr gut wieder zur Darstellung von Schwefelbarium eignet, so dafs der ganze Procefs in Bezug auf das verwendete Baritsalz als ein geschlossener erscheint. Man erhält auch nach dieser Methode, falls die Operationen richtig vorgenommen und namentlich keine Schwefelverbindungen unzersetzt geblieben sind, sehr schöne wasserhelle Laugen, welche die im Handel vielfach gewünschten porzellanartigen Jodkaliumkrystalle liefern.

2) Eintragen von Jod in Kalilauge, Trocknen und Schmelzen des aus Jodkalium und jodsaurem Kalium bestehenden Salzrückstandes mit Kohle. Hierbei läfst sich zwar sofort eine sehr concentrirte Jodkaliumlauge erhalten, dagegen ist eine vorherige Darstellung von Kalilauge erforderlich; ferner ist das Eintrocknen der Lösung und das Schmelzen sehr lästig, so dafs *Schering* der 3. Methode den Vorzug gibt.

3) Nach derselben wird Eisenjodürjodid mit kohlensaurem Kali umgesetzt (vgl. 1847 **103** 465. 1849 **113** 464. 1857 **143** 281. 1865 **177** 251. 1866 **181** 218). Die Lösung ist in wenigen Stunden herzustellen, das Fällen und Auswaschen des Niederschlages ist rasch ausgeführt.

Zur Erzielung der schönen würfelförmigen porzellanartigen Jodkaliumkrystalle, wie sie im Handel verlangt werden, hat man bei der 1. Methode darauf zu achten, dafs die Schwefelbariumlösung durch das Jod vollständig zersetzt wird; gehen alkalische Schwefelverbindungen in die Jodkaliumlauge über, so erhält man unansehnliche glasartige Krystalle. Enthält die Lauge Schwefeleisen, welches, wie es scheint, in concentrirter heifser Jodkaliumlösung löslich ist, so scheidet sich dasselbe beim Erkalten aus und ertheilt den Jodkaliumkrystallen eine bläuliche Färbung. War Jod, selbst in geringen Mengen, überschüssig angewendet, so gehen häufig die im Schwefelbarium enthaltenen anderen Metalle in Lösung und man erhält in diesem Falle ebenfalls unansehnliche und häufig sogar gefärbte Jodkaliumkrystalle. Die 2. Methode kann bei ungleichmäfsigem Schmelzen eine Jodsäure haltige, bei Verwendung nicht ganz Schwefelsäure freier Kalilauge Schwefelkalium enthaltende Jodkaliumlauge liefern. Beide in gleichem Mafse schädliche Verunreinigungen sind vor der Krystallisation zu entfernen. Die 3. Methode liefert dagegen sofort eine reine Lauge. Die schönen porzellanartigen Krystalle werden nur erhalten, wenn die Laugen keine Schwefelverbindungen enthalten und die gehörige Alkalinität, bestimmte Concentration und langsames Erkalten beobachtet werden. Der von manchen Fabrikanten zu gleichem Zweck beliebte Zusatz von etwas jodsaurem Kalium ist verwerflich, da solches Jodkalium mit der Zeit stets gelb wird.

Digitized by Google

Schering hat ferner nach den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 156 gefunden, dafs das im Handel vorkommende Jod oft Blei haltig ist und somit auch ein Blei haltiges Jodkalium gibt. Zur Abscheidung des Bleies mufs die Jodkaliumlösung stark verdünnt und dann mit Schwefelwasserstoff behandelt werden; aus concentrirten Lösungen fällt das Blei nicht heraus.

Gutes Jodkalium soll völlig trocken sein, kein kohlensaures Kalium enthalten, sich daher gegen Bariumsalze völlig indifferent verhalten; dagegen lassen sich Spuren von Chlor nicht vermeiden, da das Jod selbst Chlor haltig ist.

Herstellung von reinem Kaliumcarbonat und Kaliumhydrat.

Nach *E. Meyer* in Cöpenick (D. R. P. Nr. 5061 vom 19. October 1877) gelingt die Abscheidung des Natriumcarbonates vollständig, wenn die Lösung des Kaliumcarbonates bis zu 1,6 sp. G. eingedampft wird. Die von der völlig ausgeschiedenen Soda heifs abgegossene Lösung erstarrt beim Erkalten zu einer Krystallmasse von $K_2CO_3.2H_2O$ und gibt nach dem Calciniren eine Natrium freie Potasche. Die Reinigung der Melassenpotasche gelingt erst dann, wenn die Schwefelverbindungen der Melassenkohle durch Glühen in Sulfat übergeführt sind.

Um auch die Chlorverbindungen abzuscheiden, benutzt *Meyer* die Schwerlöslichkeit des kohlensauren Kaliums in Aetzkali. Die beim Leblanc'schen Procefs erhaltene Potaschenlauge wird bis zu 1,47 bis 1,56 sp. G. eingedampft; beim Abkühlen scheiden sich wieder grofse Krystalle von $K_2CO_3.2H_2O$ aus, die nach dem Glühen eine Natrium freie Potasche mit nur 0,1 bis 0,2 Proc. Chlorkalium geben; durch nochmaliges Umkrystallisiren erhält man reines Kaliumcarbonat.

Beim Eindampfen der zurückgebliebenen Laugen scheidet sich das Kaliumcarbonat fast völlig aus und dann beim Erkalten das Aetzkali in grofsen, blätterigen Krystallen von $KOH.H_2O$. Werden die Krystalle bei 40 bis 60° getrennt, so bleiben die Chlor- und Schwefelverbindungen in der Mutterlauge.

Zur Kenntnifs des Chlorkalkes.

Nach *Konigel-Weisberg* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 511) ist die Einwirkung des Chlorgases auf Strontiumhydrat (S. 284 d. Bd.) genau dieselbe wie auf Bariumhydrat. Läfst man Brom auf Kalk einwirken, so findet sich alles aufgenommene Brom im activen Zustande; der erhaltene Bromkalk konnte 20 Minuten lang in wässeriger Lösung gekocht werden, ohne dafs eine erhebliche Abnahme an wirksamem Brom stattfand.

Ueber pechschweifsige Schafwolle.

Bekanntlich besteht das gewöhnliche Wollfett aus Cholesterin, gröfstentheils in Verbindung mit Fettsäuren und Isocholesterin, welches dieselbe Elementarzusammensetzung hat als das Cholesterin und völlig solchen Verbindungen angehört (vgl. 1878 **229** 446). Während das bisher untersuchte Wollfett aus sogen. leicht löslichem Fettschweifs gewonnen war, haben jetzt *E. Schulze* und *J. Barbieri* (*Journal für Landwirthschaft*, 1879 S. 125) auch das Wollfett aus dem schwer löslichen oder bösartigen Fettschweifs untersucht, welcher weniger häufig ist als jener. Er läfst sich durch Wasser nur sehr unvollständig entfernen, so dafs die damit behaftete Wolle nach der Flufswäsche noch sehr reich an Fett ist; in ungewaschenem Zustande fühlt sie sich klebrig an (daher die Bezeichnung Pechschweifs). Eine solche pechschweifsige Wolle aus Mecklenburg gab beim Ausziehen mit Aether 34 Proc. Fett, welches bei 44° schmolz. Dasselbe bestand wie die früher untersuchten Fettsorten hauptsächlich aus Verbindungen des Cholesterins, Isocholesterins und eines unkrystallinischen Alkoholes mit Oelsäure und Hyanasäure ($C_{25}H_{50}O_2$), wahrscheinlich auch noch anderen Fettsäuren der Formel $C_nH_{2n}O_2$. Dagegen ergab die Gesammtzusammensetzung der pechschweifsigen Wolle folgende Zahlen:

Digitized by Google

	Pech-schweifsige	Von Land-schafen	Von Rambouilletschafen
Hygroskopisches Wasser . . .	13,28	23,48	12,26
Fett	34,19	7,17	14,66
In Wasser löslich (Wollschweifs)	9,76	21,13	21,83
In Alkohol löslich	0,89	0,35	0,55
In verdünnter Salzsäure löslich	1,39	1,45	6,64
Reine Wollfaser	32,11	43,20	20,83
Sand, Schmutz und Verlust . .	8,38	—	—
	100,00		

Aehnliche Verhältnisse gaben zwei andere Wollen mit schwer löslichem Fettschweifs. Vergleichen wir hiermit die Zusammensetzung der gewöhnlichen Wollen, von denen zwei Analysen beigefügt sind, so enthält pechschweifsige Wolle viel mehr Fett, aber nicht halb so viel wasserlösliche Bestandtheile als die Wolle von Landschafen und Rambouilletschafen. Ferner enthält der wässerige Auszug der gewöhnlichen Wolle beträchtliche Mengen von Kaliseifen, der der pechschweifsigen Wolle enthielt keine Seifen. Es kann nicht bezweifelt werden, dafs die in der Rohwolle enthaltenen Seifen bei der Flufswäsche die Ablösung des Fettes und des Schmutzes von der Wollfaser in hohem Grade begünstigen. Aus dem Mangel an Seifen und der gleichzeitigen Ueberladung mit Fett erklärt sich daher die Eigenschaft der pechschweifsigen Wolle, durch Waschen mit Wasser nur sehr unvollständig von Fett und Schmutz befreit zu werden.

Zur Behandlung von Seife.

J. Hilgers in Reinbrohl (*D. R. P. Nr. 4357 vom 12. März 1878) stellt dadurch schwimmende Badeseife her, dafs er in dieselbe ein passendes Stück Kork oder aber kleine Hohlräume einpreist.

J. Br. Mackey und *J. Sellers* (Englisches Patent Nr. 934 vom 7. März 1878) setzen der fertigen Seife chlorsaures Kalium hinzu, in der Meinung, dafs dieses beim Waschen Sauerstoff entwickle und die Reinigung befördere.

Ch. B. Cooper und *Ch. W. Smith* (Englisches Patent Nr. 945 vom 8. März 1878; vgl. 1878 **229** 303) wollen die Seife desinficirend machen durch Zusatz von Borax, Campher, Ammoniumcarbonat und sonstigen harmlosen Stoffen.

Zur Desinfection.

A. Pöhl und *A. Meltzer* in Petersburg (*D. R. P. Nr. 4265 vom 19. Mai 1878) schlagen vor, Terpentinöl, Bergamottöl oder Eucalyptusöl dem Einflufs von Luft und Licht auszusetzen, dann mit angesäuertem Wasser zu schütteln und die erhaltene wässerige Lösung von Wasserstoffsuperoxyd in dem zu desinficirenden Raume mittels eines kleinen Apparates zu zerstäuben. Dadurch soll die Luft ozonisirt und desinficirt werden.

C. Rennard (*Industrieblätter*, 1879 S. 98) glaubt die desinficirende Wirkung dieses bereits von *Kingzett* empfohlenen Terpentinölwassers bestätigen zu können. Dagegen ist zu bemerken, dafs die Ansichten über die desinficirenden Eigenschaften des Ozons mindestens noch getheilt sind (vgl. 1876 **220** 285).

Die Behörden empfehlen zur Desinfection von Kleidungsstücken die Anwendung von Schwefligsäure, hergestellt durch Verbrennen von 15g Schwefel auf 1^{cbm} Luft und 6stündige Einwirkung (*Industrieblätter*, 1879 S. 74).

Th. Taylor hat dagegen empfohlen, verdächtige Postsendungen, Briefe u. dgl. einen Augenblick in Gasolin zu tauchen; in wenigen Minuten sollen dieselben wieder trocken und desinficirt sein.

C. L. Kirschbaum (*Mittheilungen des Gewerbevereines für Nassau*, 1879 S. 24) empfiehlt Schwefelkohlenstoff namentlich als Insecten tödtendes Mittel für Motten u. dgl.

Ueber Gährung.

Nach *J. Schiel* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1879 S. 508) genügte ein Strom von zwei Bunsen'schen Elementen, um in einer Zucker-

Digitized by Google

lösung, die mit Hefe, etwas Fleischsaft und der Leitung wegen noch mit etwas phosphorsaurem Ammoniak versetzt worden war, das Entstehen von Bakterien ohne Beeinträchtigung der Gährung zu verhindern. Nach Beendigung der Gährung war durch das Mikroskop keine Bakterienbewegung in der Flüssigkeit wahrzunehmen.

Gefährliche Wurst.

Bei dem am 28. Mai und 2. Juni 1878 in Kloten (Schweiz) abgehaltenen Sänger- und Jugendfeste erkrankten sofort 290, später noch 412 Personen am Typhus nach dem Genusse von Würsten. Die Untersuchung ergab, dafs letztere Fleisch enthalten hatten, welches von einem typhuskranken Kalbe stammte. Die Verkäufer dieses Fleisches wurden zu je 2 Jahren Zuchthaus und zur Zahlung von 60 000 Franken an die Beschädigten und deren Hinterlassenen verurtheilt. (*Industrieblätter*, 1879 S. 182.)

Zur chemischen Zusammensetzung des Meerwassers.

O. Jacobsen zeigt, dafs die Meerwassersalze überall im Wesentlichen dieselbe Zusammensetzung haben. 1^l Meerwasser enthält 22 bis 31, im Mittel 27^{mg} kohlensauren Kalk. Das Verhältnifs des Chlores zum Salzgehalt beträgt 1,81 und der Schwefelsäuregehalt des Meerwassersalzes beträgt 6,5 Proc. (*Jahresbericht der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere*, Kiel 1878 S. 287.)

Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien.

Nach *J. B. Germeuil-Bonnaud* in Paris (D. R. P. Nr. 5186 vom 19. October 1878) erhält man in folgender Weise viel vollkommenere Photographien als nach dem bisherigen Verfahren. Das Albuminpapier läfst man zunächst in einer Lösung von 30g Glycerin, 50g einer 6proc. Silbernitratlösung und 500^{cc} Wasser 2 Minuten lang eintauchen, dann trocknen. Es wird nur so lange belichtet, bis eben das Bild zum Vorschein kommt; dann werden die mit 5g Glycerin, 5g arabischem Gummi und 500^{cc} Wasser angeriebenen Farben in gewöhnlicher Weise aufgetragen. Das Bild wird nun getrocknet, mit Ammoniaksalz haltigem Eiweifs albuminirt, nochmals ins Silberbad gebracht und unter dem Negativ belichtet, so dafs auch die Halbtinten vollkommen entwickelt werden, schliefslich fixirt.

Verfahren zum Bedrucken von Metallplatten.

Nach *Bockmühl* und *Karthaus* in Barmen (D. R. P. Nr. 5110 vom 17. October 1878) wird die Lithographie und der Umdruck zur Vervielfältigung der zu druckenden Figuren in gewöhnlicher Steindruckmanier ausgeführt. Der Umdruck wird erst auf Papier übertragen und von diesem auf die mit krystallischer Oberfläche versehene Metallplatte aufgedruckt. Das Umdruckpapier wird mit Wasser abgelöst, der Druck bei 250^0 getrocknet und schliefslich mit einem Spirituslack überzogen. Das Verfahren soll namentlich für Knöpfe verwendbar sein.

Arsenhaltige Wasserfarben.

Der chemischen Centralstelle für öffentliche Gesundheitspflege in Dresden wurden vor einiger Zeit Theile der Brust- und Baucheingeweide, sowie des Gehirnes eines jungen Maschinen-Ingenieurs zur Untersuchung auf Giftinhalt übersendet. Der junge Mann, welcher seit Michaelis vorigen Jahres in der Maschinenfabrik seines Vaters mit Zeichnungen zu Entwürfen von Maschinen oder Maschinentheilen beschäftigt war, vorher ein deutsches Polytechnicum mit gutem Erfolg besucht und sich in der letzten Zeit seines Aufenthaltes auf demselben ebenfalls mit der Anfertigung von Maschinenzeichnungen beschäftigt hatte, war an seinem Arbeitstisch plötzlich umgesunken und verschieden und wurde von seinem Vater, der ihn noch wenige Minuten vorher

Digitized by Google

in dem Hofraum der Fabrik mit Arbeitern in Unterredung gesehen hatte, in dem Zeichenzimmer todt auf dem Fufsboden liegend aufgefunden.

Die Untersuchung von *Fleck* ergab (nach der *Chemikerzeitung*, 1879 S. 233), dafs die Speiseröhre kein Arsenik, der Magen nur Spuren, Dünndarm, Nieren, Lunge, Herz und Gehirn aber entschieden Arsen enthielten, doch so, dafs nicht der einmalige Genufs einer zur Vergiftung hinreichenden Menge desselben anzunehmen war, sondern eine allmälige Vergiftung. Es ergab sich nun, dafs die von dem Verstorbenen benutzten Wasserfarben meist Arsen haltig waren. So enthielt eine Probe Sepia 2,08, eine rothbraune Farbe 3,15 Proc. arsenige Säure. Es wurde ferner festgestellt, dafs der junge Mann schon auf dem Polytechnikum die üble Gewohnheit hatte, den mit Farbe getränkten Pinsel zwischen den Lippen zuzuspitzen und so die Arsen haltigen Farben in den Mund zu bringen.

Fleck untersuchte nun eine Reihe dunkler Wasserfarben, zunächst solche mit dem Stempel *Chenal Paris* und der Randschrift *Richard*; dieselben enthielten folgende Mengen arseniger Säure:

Sepia colorée		1,10 Proc.
Sepia naturelle		0,98
Terre de Sienne brulée		1,76
Terre de Sienne		2,23
Brun de Vandick		0,81
Ocre brun		0,52
Vert de Vessie		0,82
Bistre		0,67
Rouge Indien Ocre de rue brulée Terre de Cassel Terre d'Ombre Ocre de rue Terre d'Ombre brulée	weniger als	0,50

Ferner Terre de Sienne von *J. M. Paillard* 3,14 Proc. Von *Hornemann*'s technischen Farben (Hannover) enthielt Terra Sienna 1,19 Proc., die übrigen nur Spuren arseniger Säure.

Da diese Verbindungen des Arsens mit Eisenoxyd im sauren Magensaft löslich sind, so scheint dieser Vergiftungsfall darauf hinzudeuten, dafs das allmälig aufgenommene Arsen sich in den Organen anhäuft und schliefslich das Leben gefährdet. Vorsicht ist hier jedenfalls geboten.

Verfahren, Jute zu bleichen.

Nach Dr. *J. Bidtel* in Cölln an der Elbe (D. R. P. Nr. 5269 vom 15. August 1878) wird die Jute 2 bis 3 Stunden mit Natronlauge gekocht, ausgewaschen, dann 1 Stunde mit einem schwachen Säurebade behandelt und nochmals ausgewaschen. Nun wird die Jute 12 Stunden in ein mit Schwefelsäure versetztes Bad von Anilin gelegt, ausgewaschen, $\frac{1}{2}$ Stunde mit einer Lösung von mangansaurem Natron und Chlormagnesium behandelt, ausgewaschen und dann mit unterschwefligsaurem Natron behandelt, welchem schliefslich noch ein Bad von verdünnter Salzsäure folgt.

Berichtigung. Das von *G. Hose* auf eine *„verticale Turbine mit Regulirungsvorrichtung durch Veränderung der Zahl der wirksamen Leitschaufeln“* (vgl. * 1878 **229** 23) erlangte deutsche Reichspatent hat das kaiserliche Patentamt am 7. November 1878 für nichtig erklärt und das Reichs-Oberhandelsgericht am 6. Mai 1879 diese Entscheidung bestätigt, nachdem die Firma *Nagel und Kaemp* in Hamburg den Nachweis erbracht hatte, dafs die von *Hose* als neu und eigenthümlich bezeichneten Constructionseinzelheiten schon mehrere Jahre vorher von ihr ausgeführt wurden und von *Hose* im Wesentlichen entlehnt, wenn nicht entnommen sind. (Vgl. auch * 1876 **219** 13.) *Die Red.*

Digitized by Google

1879.

Namen- und Sachregister

des

232. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

Abney, Glas 383.
Actiengesellschaft für Anilinfabrikation, Anilinroth 96.
— Benzotrichlorid 287.
Albert H., Dünger 363.
Alberts, Eisen * 52.
Allhusen, Soda 538.
Anderson, Appretur 88.
Apel, Drehscheibe * 215.
Appleton, Wirkerei 123.
Asbach, Weberei * 226.
Attenkofer, Gasometer * 134.
Audemar, Pumpe * 105.
Avenarius, Spiritus * 244.

B.

Baeyer, Indigo 288.
Baillet, Pumpe * 105.
Bansen, Draht 183.
Barbieri, Wolle 549.
Baujan, Thon 20.
Beard, Weberei * 505.
Beck, Zündholz * 329.
Becker A., Aufbereitung * 221.
Becker L., Eisenbahn * 133.
Beer, Dampfmaschine * 389.
Behrend, Spiritus * 421.
Beilstein, Zink 283.
— Cadmium 547.
Bell Th. u. F., Papier * 289.
Bellamy, Schnellbohrer * 116.
Bemmelen v., Absorption 189.
Bertin, Nähmaschine 38.
Bessy, Appretur 288.
Beuthe, Fütterung 486.
Bidtel, Sprengtechnik 484.
Bidtel J., Jute 552.
Biel, Erdöl 354.
Biernatzki, Wirkerei 123. 510.
Bischof C., Thon 162.
Bland, Nähmaschine * 34.
Blum, Bleistift 96.
Bock, Thon 428.
Bockmühl, Druck 551.
Bode, Kupfer * 433.
Boeger, Schlauch * 502.
Boëtius, Glas * 525.
Bohlken, Butter 281.
Bohm, Spiritus * 137.
Böhme, Festigkeit 88. 163.
Bolette, Spinnerei * 495.
Bollmann, Spinnerei * 495.
Borchardt, Wasserdicht 381.
Boulet, Thon * 12. 17.
— Kohle 100.
Brainard, Eis * 64.
Brandt J., Zange * 31.
— Mostrich 381.
— Lineal * 481.
Brauer, Wirkerei 120.
Braun O., Wolle 94.
Bredo, Dampfkessel 481.
Breithaupt, Sphärometer * 515.
Brenner, Förderung * 222.
Brethon, Thon 16.

Digitized by Google

Brödermann, Fütterung 486.
Bruchhold, Anstrich 92.
Brüggemann, Eis 63.
Brühl, Quecksilber * 331.
— Dichte 418.
Brüning, Farbstoff 543.
Brunner, Soda 537.
Brunon, Eisenbahn * 197.
Brunzlow, Eis * 64.
Büchner A., Appretur * 118.
Büchner E., Ultramarin * 429.
— Pyrometer * 431.
Buffard, Appretur * 498.
Buffaud, Dampfmaschine * 193.
Bull, Thon * 423.
Bunsen, Arsen 283.
Burgdorf, Giefserei * 30.

C.

Cahuc, Sprengtechnik 188.
Calow, Stärke * 229.
Carver, Feuerung * 106.
Castro de, Nähmaschine 37.
Chaligny, Drehbank * 9.
Chambers, Signalwesen * 129.
Chambrette-Bellon, Thon * 10. 15. 20.
Chandelier, Appretur * 499.
Charbonneaux, Abfälle 189.
Chertemps, Lampe 91.
Chevalier, Thon 20.
Church, Eisen 83.
Claparède, Dampfmaschine * 193.
Classen, Kobalt 283.
Claus, Soda 94.
Clément A., Spinnerei * 495.
Clemm, Alkalien 94.
Clermont de, Farbstoff 487.
Cloüet, Thon 163.
Clouth, Gummi 383.
Cockerill, Dampfmaschine * 399.
Cohnfeld, Dampfkessel * 310.
Collas, Waschmaschine * 114.
Compagnie de Fives-Lille, Dampfmaschine * 399.
Cook, Nähmaschine * 39.
Cooper, Seife 550.
Cornely, Stickmaschine 39.
Couillard, Kohle 100.
Cowper, Telegraph 413.

D.

Daguzan, Asphalt 547.
Danckwerth, Oel 190.
Dandoy-Maillard, Bohrmaschine * 114.
Dannenberg, Thon 428.
Dautrebande, Papier * 289.
Deacon, Soda 536.
Deane, Presse * 505.
Dehaynin, Kohle 101.
Delamare, Appretur * 499.
Delbrück, Spiritus * 244. 420.
Demenge, Dampfmaschine * 1.
Dendy, Weberei * 505.
Destrem, Bier 539.
Deville, Mafs 547.
Dietzell, Dünger 364.
Dollander, Weberei 184.
Dräger, Pumpe * 318.
Droux, Fett * 541.
Dumcke, Lack 384.
Dünkelberg, Fütterung 485.
Dürkopp, Nähmaschine 40.
Duvergier, Dampfmaschine * 393. 488.

E.

Eckhart, Thon * 425.
Edison, Megaphon 90.
— Telephon 186.
— Lampe * 328.
Ehlers, Dampfleitung * 215.
Elbers, Schlackenwolle 92.
Emmerling, Phosphor 282.
Escher, Papier * 289.
Evrard, Kohle 100.

F.

Fanjoux, Kohle * 97.
Farcot, Dampfmaschine * 101.
Faure P., Thon * 13.
Faustbök, Blitzableiter * 131.
Fawsitt, Schweifsen 482.
Fay, Holzbearbeitung * 304.
Fein, Schlofs * 42.
Felton, Wasserdicht 96.
Fillén, Sprengtechnik 484.
Fischer F., Dampfkessel * 237. 336.
— Glas 349.
— Gas 527.
Fischer H., Thon * 9. 97.
— Kohle * 97.
Flechner, Nickel 256. 365.
Fleck, Farbe 551.
Fleischer A., Stickstoff * 419.
Fleitmann, Kobalt 282.
Forcrand de, Ultramarin 287.
Fraude, Quebracho 92.
Frey, Weberei * 119.
Frickhinger, Glas 349.
Friedmann, Injector * 501.
Fromm, Appretur * 227.
Frommel, Farbstoff 487.
Funck, Weberei * 32.

Digitized by Google

G.

Gabba, Seide 276.
Gaillot, Weberei 546.
Galloway, Kohle * 50.
Garnier, Telephon 90.
Gaskell, Soda 536.
Germeuil-Bonnaud, Photographie 551.
Gibbs, Druckerei * 506.
Gilbert, Thon 484.
Gilchrist, Phosphor 451.
Glogner, Spiritus * 66.
Glomme, Röhre * 219.
Glover, Soda 538.
Göbel W., Leuchtgas 180. 279.
Götjes, Thon * 424.
Gower, Telephon 377.
Gräbe, Theer 286.
Gränz, Wirkerei * 124.
Gräfsler, Amidoazobenzol 192.
Grave de, Weberei * 224.
Gregg, Thon * 21.
Greſsner, Dünger 364.
Grieſsmayer, Brauereiberichte 251. 539.
Gros, Appretur 89.
Gruner L., Pyroxen 282.
Guérand, Dampfmaschine * 4.
Guillemin, Injector * 106.
Günther, Wirkerei 123.
Gunzburg, Rhodan * 80.
Guyot-Sionnest, Drehbank * 9.

H.

Haag, Waschkessel * 126.
Haensch, Polarisationsapparat * 135.
Hahlo, Weberei * 32.
Hammerbacher, Thon * 426.
Hammerl, Eis 485.
Hampe, Reifsfeder * 220.
Hampel, Spiritus * 139.
Hanctin, Thon 12.
Händler, Kerze * 31.
Hansse, Centrirfutter * 115.
Hart G., Nähmaschine * 37.
Hasse, Drehbank * 220.
Hauenschild, Thon 162.
Hawliczek, Paraffin 285.
Hayward, Dampfmaschine * 392.
Head, Eisen 451.
Heidingsfeld, Stärke 288.
Hentsch, Feuerwaffe * 127. 229. 412. 488. 514.
Hermann-Lachapelle, Dampfm. * 397.
Hesse, Kupfer 187.
Hilgers, Seife 550.
Hill, Nähmaschine * 39.
Hodson, Bier 189.
Hoffmann F., Thon * 425. 427.
Hollway, Kupfer * 433.
Holzmann, Waschkessel * 325.
Hopkinson, Dampfkessel * 6.
Hotop, Thon 426.
Houston, Lampe * 235.
— Magn.-elekt. Apparate 482.
Hoyer, Karmarsch's Nachruf XVII.
Huntley, Sprengtechnik 484.
Husnik, Papier 191.
Huth, Oel 191.
Hütter, Sprengtechnik 188.
Hyat, Nitrocellulose * 520.

I.

Ilgen, Soda 177.
Isherwood, Geschwindigkeit 408.

J.

Jacobsen O., Wasser 551.
Jacot, Uhr * 515.
Jahn R., Spiritus * 137.
Jaspar, Lampe 281.
Jawein, Zink 283.
— Cadmium 547.
Jenney, Oel 285.
Jevons, Seife 93.
Joly, Thon * 14. 16. 19.
Jones O., Revolver * 127.
— Patrone * 514.

K.

Kahlbaum, Methylester 286.
Kärger, Fräsmaschine * 322.
Karmarsch, Nachruf XVII.
Karthaus, Druck 551.
Keim, Farbe 192.
Kelb, Salz * 520.
Kernaul, Kupplung * 214.
Kerpely v., Eisen * 186.
Kessel, Sprengtechnik 484.
Kefsler, Mangan 91.
Kettler, Schmiedemaschine * 410.
Kick, Durchschnitt * 110.
Kirchner, Milch 381.
Kirschbaum, Desinfection 550.
Klein J., Pumpe * 318.
Klein J. F., Wärme * 374.
Klenze v., Milch 381.
Klinkerfues, Wetter 484.
Knapp, Ultramarin 384.
Knecht, Theer 286.
Koch A., Farbstoff 486.
Koch H., Nähmaschine 34.
Köhler H., Quecksilber 486.
Köhler R., Oel 190.
Kohlrausch, Elektricität * 519.
Konigel-Weisberg, Glas 191.
— Chlor 284. 549.

Digitized by Google

Königs, Butter 286.
Köppen E. v., Eisen 53.
Köppen F., Abdampfen * 422.
Körner, Telephon 277.
Kosegarten, Bier 539.
Kothe, Dichtung 482.
Köttstorfer, Butter 286.
Kränsel, Spiritus * 243.
Kreis, Schlauch * 29.
Kropff, Flasche * 228.
Krzyzanowski v., Spiritus 249.
Kubicek, Bier 251.
Kuhn, Straſsenwalze 280.

L.

Lainé, Injector * 106.
Lancaster, Thon * 428.
Langbein, Salpeter * 453.
Larrabee, Nähmaschine 38.
Leber, Mauer 185.
Le Blanc, Schmiedemaschine * 7. 399.
Legat, Nähmaschine * 35.
Leonhardt A., Arsen * 80.
Lethuillier, Dampfkessel * 195.
Lhuillier, Papier * 289.
Lieberknecht, Wirkerei 122.
Liebreich, Weberei * 32.
Lindemann, Sauerstoff * 332.
Lindhorst, Thon 159.
Lippmann, Paraffin 285.
Littmann, Kühlapparat 188.
Löb, Stickmaschine 36.
Lockie, Reis 188.
Losehand, Stopfbüchse * 213.
Löwenthal L., Luft 188.
— Feuersbrunst 484.
Lucius, Farbstoff 543.
Lucke, Schwefel 381.
Lucq, Bohrmaschine * 114.
Lüdicke, Ausstellungsmittheilungen * 289. 494.
Lüdtge, Telephon * 231.
Ludwig, Wirkerei 120.
Lunge, Antichlor 287.
— Cyan 529.

M.

Macabies, Dampfmaschine * 4.
Mac Cabe, Weberei 184.
Mackey, Seife 550.
Mactear, Soda 536.
Mahla, Bleistift 384.
Maillard, Thon 15.
Maillard S., Fenster 199.
Malmedie, Stiefeleisen * 217.
Man, Lampe 377.
Mann C., Zink 283.
Mann F., Sprengtechnik 188.
Mannheimer Maschinenfabr., Schmiedeherd * 117.
Marcardier, Appretur * 499.
Marchant G., Hahn * 216.
Märcker, Spiritus * 244. 421.
Marozeau, Appretur 89.
Marten, Dampfkessel 481.
Marx, Bier * 331.
Mascart, Maſs 547.
McCloskey, Nähmaschine 34.
McNary, Wirkerei 513.
Meifsner C., Farbstoff 488.
Meister, Farbstoff 543.
Meltzer, Desinfection 550.
Meyer C., Dichte * 418.
Meyer E., Kalium 549.
Meyer L., Quecksilber * 331.
Meyer V., Dichte * 418.
Moeller J., Gerberei 275. 373. 478.
Möller P., Druckerei * 325.
Monnet, Fuchsin 384.
Morand, Thon 424.
Mossig, Wirkerei 122.
Mrovec, Schwefelkohlenstoff 86.
Muencke, Aspirator * 41.
Müller-Melchiors, Ausstellungsmittheilungen * 1. 101. 193. 385.
— Dampfmaschine * 385. 488.

N.

Natermann, Kerze * 31.
Nawrocki v., Zange * 31.
— Mostrich 381.
— Lineal * 481.
Necker, Nähmaschine 37.
Negretti, Thermometer * 416.
Nemes, Stickstoff * 419.
Neubecker, Eis * 64.
Nilson, Scandium 282.
Nobel, Sprengtechnik 188. 484.
Nölting, Fuchsin 384.

O.

Oemler, Wirkerei 513.
Oertle, Lampe * 329.
Oesterreich. Staatseisenbahn, Schleifen * 503.
Olschewsky, Thon 163.
Orry, Kette 113.
Orth, Milch 381.
Ortmans, Pumpe * 115.
Ott A., Photolithographie 44.
Otto R., Schwefelwasserstoff 284.

P.

Pächter, Druckerei * 78.
Palisa, Anemometer * 415.

Digitized by Google

Pampe, Spiritus * 67.
Panhard, Fräsmaschine * 489.
Papasogli, Kobalt 548.
Parpaite, Spinnerei * 495.
Pauckſch, Spiritus * 64.
Pauli, Soda 537.
Pechan, Ausstellungsmittheilungen * 7. 198. 304. 399. 489.
Pechiney, Soda 529.
Peck, Mehl 482.
Périn, Fräsmaschine * 489.
Petri, Mutterkorn 285.
Pfaundler, Dichte 418.
Piat, Fräsmaschine * 490.
Pierrard, Spinnerei * 495.
Pinel, Dampfkessel * 195.
Pinette, Thon 15. 21.
Pinzger, Riemen * 22.
Plesch, Arsen 285.
Pöhl, Desinfection 550.
Pollard, Telephon 90.
Prasser, Appretur 89.
Prat, Durchschnitt * 110.
Precht, Gas 380.
Proell, Dampfkessel * 310.
Pulvermacher, Element 546.
Pütsch, Glas * 525.

Q.

Quatram, Effectometer * 315.

R.

Ramdohr, Dampf 67.
Regel, Steindruck 95.
Reichenbach, Wirkerei 121.
Reichenkron, Hefe 189.
Reimann, Wage * 327.
Reingruber, Farbstoff 487.
Reinhardt, Wirkerei 510.
Rennard, Desinfection 550.
Reverdin, Fuchsin 384.
Rice, Sprengtechnik 188.
Rickman, Glas * 525.
Rickmann R., Ultramarin 164. 384.
Rifsmüller, Abfälle 189.
Robert A., Dampfmaschine * 390.
Rocher, Kohle 92.
Röhr, Spiritus 421.
Romey, Appretur * 499.
Roscher, Wirkerei 512.
Rosenbach, Wasserdicht 381.
Rossenbeck, Förderung 182.
Rotter, Lampe * 329.
Rudolf L., Wirkerei 121.
Rüdorff, Dichte * 417.
Rühle, Eisen * 140.

S.

Sachse, Bohrgestänge * 319.
Sachsenberg, Spiritus * 243.
Sächsische Maschinenfabrik, Trockenmaschine 183.
Sächsische Stickmaschinenfabrik, Wirkerei 121.
Sawyer, Lampe 377.
Scheibner, Eis 63.
Schering, Collodium 192.
— Jodkalium 548.
Schiel, Gährung 550.
Schlosser, Thon 15.
Schmidt Fr., Polarisationsapparat * 135.
Schmidt G., Wärme * 374.
— Riemen 407.
Schmidt J., Kronleuchter * 134.
Schmitt E., Signalwesen * 129.
Schmitz, Stiefeleisen * 217.
Schnaufs, Photographie 95.
Schneider E., Eisen * 302. 403.
Schöne, Wasserstoff 284.
Schrader, Lack 384.
Schreiber L., Cement * 411.
Schuler, Bronze 333.
Schultze-Bornefeld, Weberei * 324.
Schulze, Weberei 185.
Schulze, Thon * 424.
Schulze A., Milch 94.
Schulze E., Wolle 549.
Schuster-Prieborn, Spiritus * 419.
Schützenberger, Bier 539.
Schwanitz, Gummi 92.
Schwartze, Riemen 404.
Schwarz H., Pyropissit 465.
Schwendy, Druckerei * 79.
Seegrün, Zange * 31.
Seger, Thon * 426.
Sell, Milch 381.
Sellers J., Seife 550.
Sellers W., Injector * 195.
Senft, Thon 159.
Sicherer, Farbstoff 384.
Siebert, Glas * 526.
Siegfried, Dünger 363.
Siemens C. W., Elektricität * 516.
Siemens F., Glas * 522. 524.
Simon H., Schmiedemaschine * 402.
Simon L., Kleinmotor * 108.
Skalweit, Oel 93.
Slaby, Feuerluftmaschine * 200.
Slavik, Pumpe * 212.
Smith B. F., Dampfleitung 183.
Smith Ch. W., Seife 550.
Smock, Thon 162.
Solomon, Schraubstock * 503.
Soxhlet, Milch * 381. 461.
Spiel, Hahn * 502.

Digitized by Google

Stärker, Wirkerei 511.
Stewart, Manometer 281.
Stillman, Bernadinit 383.
Stuck, Eis 63.
Stumpf, Spiritus 250.
Sydow v., Spiritus * 138.

T.

Taylor Th., Desinfection 550.
Tcherniac, Rhodan * 80.
Terne, Benzin 93.
Terreil, Legirung 281.
Textor, Seide 276.
Thiele, Thon * 424.
Thiemer, Nähmaschine * 40.
Thies, Firnifs 93.
Thiollier, Dampfmaschine * 4.
Thiry, Papier * 289.
Thomas S., Phosphor 451.
Thomson E., Lampe * 235.
— Magn.-elekt. Apparate 482.
Timmin, Drehbank * 321.
Townsend, Papier 191.
Trotten, Eisen 150.
Tyler, Dampfmaschine * 392.

U.

Unkel, Beschneidapparat * 117.

V.

Vallet, Dampfmaschine * 6.
Verny, Papier * 297.
Vieth, Milch 381.
Villain, Spinnerei * 495.
Vincent, Schmiedemaschine * 7. 399.
Vogel, Weberei * 226.
Vogel, Schmiedemaschine * 410.
Voigt F., Milch 94.
Vollrath, Transmission * 317.
Vorster, Phosphat 383.

W.

Wadsworth, Weberei * 323.
Wagner, Weberei 185.
Wagner R., Presse * 320.
Wallace, Soda 94.
Wallace-Farmer, Lampe * 518.
Waltenhofen v., Eisen * 141.
Ward, Wage * 222.
Wartha, Hectograph 81.
Wassermann, Aufbereitung 185.
Watson, Papier * 291.
Weber L., Wasser 485.
Weber R., Essig 153. 264.
— Glas 349.
Weber-Jacquel, Bleichen * 476.
Weichardt, Spiritus * 243.
Weigele, Eis 63.
Weigert, Wein 285.
Weifs Th., Appretur 89.
Weldon, Soda 529.
Wenzel W., Nähmaschine 39.
Werner C., Weberei 184.
Wesson, Revolver * 412. 488.
Westcott, Gewehr * 229.
Western, Holzbearbeitung * 309.
Western U. T. Company, Telegraph 546.
Wiechert, Schmirgel 381.
Wiedemann C., Oel 190.
Wiedemann J., Kreis * 182.
Wiesinger, Abfälle 189.
Wigandt, Heber 377.
Wilkens, Tabak 486.
Willkomm, Wirkerei 120.
Windsor, Dampfmaschine * 395.
Winter, Photographie 95.
Witt, Diphenylamin 273.
Wittmack, Milch 381.
Worssam, Säge * 198.
Wotherspoon, Asbest 482.
Wyfs, Papier * 289.

Z.

Zambra, Thermometer * 416.
Zernikow, Stein * 75.
— Mörtel 285.
Zipperer, Mefsapparat 480.

Digitized by Google

Sachregister.

A.

Abdampfen. Zur Anwendung überhitzter Wasserdämpfe beim —; von Ramdohr 67.
— F. Köppen's Apparat zum — von Salzlösungen * 422.
Abfälle. A. Leonhardt's Verfahren zur Wiedergewinnung des Arsens aus den Rückständen der Fuchsinfabrikation * 80.
— Elbers' Herstellung von Schlackenwolle 92.
— Extraction von Fleisch- und Knochen—n; von Terne 93.
— O. Braun's Apparat zum Auslaugen von Wolle 94.
— Zur Aufarbeitung der bei der Herstellung des Anilinroth erhaltenen Rückstände; von der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation 96.
— Zur Abfallverwerthung 189.
Rifsmüller und Wiesinger's Behandlung von Lumpen und Haaren für Dünger- und für Papierfabrikation 189. Charbonneaux's Verfahren, um Schlichte, Oele, Salze u. dgl. aus Garnen und Geweben wieder zu gewinnen 189.
— Jenney's Herstellung eines harzähnlichen Körpers aus der bei der Reinigung von Oelen abfallenden Schwefelsäure 285.
Absorption. Ueber das —svermögen der Ackererde; von J. v. Bemmelen 189.
Ackererde. S. Absorption 189.
Alkalien. Clemm's Herstellung von phosphorsauren — 94.
— S. Soda.
Alkohol. Bestimmung des —gehaltes der Maischen; von Behrend * 421.
— S. Spiritus.
Amidoazobenzol. Gräfsler's Verfahren zur Darstellung der —-Sulfosäuren und deren Homologen 192.
Ammoniak. Der —-Sodaprocefs combinirt mit der Leuchtgasbereitung; von Wallace und Claus 94.
— W. Göbel's Reinigung von rohem Leuchtgas durch —gas 180.
Analyse. Bestimmung des Mangans in Eisen- und Manganlegirungen; von F. Kefsler 91.
— Skalweit's Untersuchung ätherischer Oele auf Verfälschung 93.
— Ueber die Constitution des Ultramarins; von R. Rickmann und von F. Knapp 164. 384.
— —n von böhmischen Glasröhren für Elementar—; von Konigel-Weisberg 191.
— —n von Gerste und Malz 252. 254.
— — metallischer Bruchstücke von peruanischen Sculpturen; von Terreil 281.
— Zur Bestimmung des Zinkes; von C. Mann, Beilstein und Jawein 283.
— Bestimmung von Kobalt, Nickel und Zink; von Classen 283.
— R. Bunsen's Bestimmung von Arsen und Antimon 283.
— Zur Herstellung von Schwefelwasserstoff bei gerichtlich chemischen Untersuchungen; von R. Otto 284.
— Quantitative Bestimmung des Wasserstoffsuperoxydes; von Schöne 284.
— Zur Kenntnifs des Paraffins; von E. Lippmann und Hawliczek 285.
— Zur Nachweisung des Mutterkornes; von Petri 285.
— L. Weigert's Bestimmung der Essigsäure im Wein 285.
— Zur Untersuchung der Butter; von Köttstorfer und E. Königs 286.
— Lindemann's volumetrische Bestimmung des freien Sauerstoffes in Bleikammern mittels Phosphor * 332.
— — einer alten Bronze und deren Patina; von Schuler 333.

Digitized by Google

Analyse. Zusammensetzung von Rauchgasen bei Dampfkesselfeuerungen und Retortenöfen; von F. Fischer 336. 527.
— Chemische Zusammensetzung der Gläser und die dadurch bedingte Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse; von R. Weber 349.
— Untersuchungen amerikanischer und russischer Erdölsorten; von Biel 354.
— Zur Bestimmung der Phosphorsäure in künstlichen Düngemitteln; von H. Albert, Siegfried, Dietzell und Grefsner 363.
— — der brennbaren Gase in den Kalisalz-Bergwerken bei Stafsfurt; von Precht 380.
— Grundsätze zur Beurtheilung der Milch 381.
— — des harzartigen Minerales „Bernadinit" 383.
— A. Fleischer und Nemes' Bestimmung des Stickstoffes * 419.
— Soxhlet's gewichtsanalytische Bestimmung des Milchfettes * 461.
— Ueber die Zusammensetzung des Pyropissits; von H. Schwarz 465.
— Zusammensetzung des Kaolins auf Bornholm; von Gilbert 484.
— — von Chromfarben; von Reingruber 487.
— Zusammensetzung der internationalen (Platin-) Mafse; von Deville und Mascart 547.
— Quantitative Bestimmung des Cadmiums; von Beilstein und Jawein 547.
— Zur Nachweisung des Kobaltes; von Papasogli 548.
— Zur Zusammensetzung des Meerwassers; von O. Jacobsen 551.
— S. Aspirator 41. Gasometer 134. Polarisationsapparat 135.
Anemometer. Palisa's Contactvorrichtung für — * 415.
Anilin. Ueber die Rolle des Metatoluidins bei der Fuchsinbildung; von Monnet, Reverdin und Nölting 384.
— S. Farbstoff 287.
Anilinroth. S. Abfälle 96.
Anstrich. Bruchhold's wetterfester — aus Silberschlacke 92.
— Thies' Herstellung eines Ersatzes für Firnifs 93.
— Borchardt und Rosenbach's Herstellung einer wasserdichten Ueberzugsmasse für Dachpappe u. dgl. 381.
— S. Blanc fixe 488.
Anthracen. S. Theer 286.
Antichlor. Ueber —; von Lunge 287.
Antimon. Zur Bestimmung von —; von R. Bunsen 283.
Apidospermin. —, ein Alkaloid in der Quebrachorinde; von Fraude 92.
Appretur. Neuerungen in der — 88.
Anderson's Verfahren und Apparate zum Trocknen und Appretiren geleimter Garne 88. Prasser's combinirte Walzendrehrolle 89. Gros und Marozeau's Maschine zum selbstthätigen Oeffnen und Recken von Stoffen für Bleicher, Färber und Drucker 89. Th. Weifs' Spann- und Trockenrahmen 89.
— A. Büchner's Strähnschlichtmaschine mit Bürst- und Trockenapparat * 118.
— Trockenmaschine für Gewebe von der Sächsischen Maschinenfabrik 183.
— Fromm's Einsprengapparat für Gewebe * 227.
— Heidingsfeld's Glanz ertheilender Zusatz zur Stärke 288.
— Bessy's Verfahren zum Aufbringen von Flimmern auf Webstoffe 288.
— Zipperer's Mefsapparat für Gewebe 480.
— Neuerungen an —maschinen auf der Pariser Ausstellung; von Lüdicke * 494. Buffard's —maschinen für Seidengarne * 498. Marcardier's Ausbreitemaschine für Gewebe * 499. Delamare und Chandelier's Rauhmaschine * 499. Romey's Wächter für Walken, um den Stillstand des Stoffes anzuzeigen * 499.
— S. Abfälle 189. Bleichen. Waschkessel 126. 325.
Arsen. Zur Bestimmung von —; von R. Bunsen 283.
— Plesch's Herstellung von Schwefel— 285.
— Vergiftung durch — haltige Wasserfarben; von Fleck 551.
— S. Abfälle 80.
Asbest. Rocher's —-Kohle 92.
— Wotherspoon's —bekleidung für Dampfkessel u. dgl. 482.

Digitized by Google

Asphalt. Daguzan's Herstellung von künstlichem — 547.
Aspirator. Muencke's Doppel— * 41.
Astraline. Löwenthal's „—“ zum Löschen von Feuersbrünsten 484.
Atmosphäre. S. Analyse 349.
Aufbereitung. Wassermann's magnetischer —sapparat für Erze 185.
— A. Becker's Druckwaschapparat * 221.
Aurin. Ueber Bildungsweise des —s; von Ph. de Clermont und Frommel 487.
Ausbreitemaschine. S. Appretur 88. 499.
Ausstellung. Mittheilungen von der Welt— in Paris 1878 * 1. 97. 193. 289. 385. 489.
— S. Farbstoff 275. 373. 478.

B.

Bandsäge. Fay's — für Holzbearbeitung * 306.
Barium. Einwirkung von Chlorgas auf —hydrat; von Konigel-Weisberg 284.
— S. Blanc fixe 488.
Baumaterial. S. Stein 75. Thon 88. 163.
Baumwolle. Ueber das Baumwollsaatöl; von C. Wiedemann 189.
Bauwesen. S. Anstrich 92. Baumaterial.
Beleuchtung. Händler und Natermann's selbstthätiger Löschapparat für Kerzen * 31.
— Elektrische — für Eisenbahnen; von L. Becker * 133.
— Untersuchungen amerikanischer u. russischer Erdölsorten; von Biel 354.
— S. Lampe.
Benzin. Extraction von Fleisch- und Knochenabfällen durch —; von Terne 93.
Benzotrichlorid. Darstellung von Farbstoffen mittels —; von der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation 96. 287.
Bergbau. Sachse's Gelenkverbindung für Bohrgestänge zum Aufwinden ohne Auseinandernehmen des Gestänges * 319.
— S. Aufbereitung. Förderung. Gas 380. Salpeter.
Berieselung. Ueber das Absorptionsvermögen der Ackererde; von J. v. Bemmelen 189.
Bernadinit. Ueber —, ein neues harzartiges Mineral; von Stillman 383.
Beschneidapparat. Unkel's Instrument zum Beschneiden von Zeichenpapier * 117.
Bessemern. S. Eisen 53. 140. 451. Kupfer 433.
Betanaphtol. S. Farbstoff 543.
Bier. Hodson's Verfahren, — kalt zu hopfen 189.
— Reichenkron's Conservirung von Hefe 189.
— Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei; von Grieſsmayer 251. 539.
Die Rochenhaut (Raja clavata) als Klärmittel; von Kubicek 251. Jahresbericht 1877/78 des Laboratoriums der wissenschaftlichen Station für Brauerei in München: 1) Gerstenanalysen 252. 2) Malzuntersuchungen 254. Einwirkung des Kaliumchlorates und des Borax auf Hefe und Bakterien; von Kosegarten 539. Untersuchungen über die —hefe; von Schützenberger und Destrem 539.
— Marx's Malzkeim- und Malzdarr-Apparat * 331.
Blanc fixe. C. Meiſsner's Verwendung von — zu Oelfarbe 488.
Blau. S. Farbstoff 288. 486.
Blech. Beziehung zwischen der Dehnbarkeit und Zugfestigkeit der Kessel—e 88.
Blei. Ueber das Verhalten von Zinn- —legirungen gegen Essig; von R. Weber 153. 264.
Bleichen. Ueber Antichlor; von Lunge 287.
— Schrader und Dumcke's Verfahren, um Harzlacke und Leinöl zu — 384.
— Weber-Jacquel's Vacuumapparat für Baumwollgarnbleiche * 476.
— J. Bidtel's Verfahren, Jute zu — 552.
— S. Appretur 88. 183. 499.

Digitized by Google

Bleistift. Blum's Herstellung von —en mit Strohumfassung 96.
— Mahla's Farb- und —e mit Papierumhüllung 384.
Blitzableiter. Faustbök's Spitzen— mit Um- und Abschalter * 131.
Boden. S. Berieselung 189.
Bohrer. Bellamy's Schnell— * 116.
Bohrgestänge. S. Bergbau 319.
Bohrmaschine. Dandoy-Maillard und Lucq's kleine — * 114.
— Hansse's Centrirfutter * 115.
— Fay's Horizontal—n für Holzbearbeitung * 307.
Braun. Farbstoff 543.
Braunkohle. S. Kohle 67. 465.
Bremse. S. Weberei 32.
Brennerei. S. Spiritus.
Brennmaterial. S. Dampfkessel 237. 336. Kohle. Schwefel 433.
Brief. Reimann's —wage * 327.
Briquette. S. Kohle 97.
Bronze. Analyse einer alten — und deren Patina; von Schuler 333.
Butter. Bohlken's rotirender Verschlufsdeckel für —maschinen u. dgl. 281.
— Zur Untersuchung der —; von Köttstorfer und E. Königs 286.
Buttersäure. S. Methylester 286.

C.

Cadmium. Quantitative Bestimmung des —s; von Beilstein und Jawein 547.
Caliaturholz. Ueber den Farbstoff des —es; von Sicherer 384.
Calorimeter. S. Thermometer 431.
Cement. Zernikow's Herstellung von hydraulischem Kalk 285.
— L. Schreiber's Form zur Herstellung gepreſster —röhren * 411.
Centrifuge. S. Schleudertrommel 229.
Chlor. Flüssige Cyan- und —salze im Hohofen; von A. v. Kerpely * 186.
— Einwirkung von —gas auf Bariumhydrat; von Konigel-Weisberg 284.
— Ueber Anti—; von Lunge 287.
Chlorcalcium. Ueber die Kältemischung aus — und Schnee; von Hammerl 485.
Chlorkalk. Weber-Jacquel's Apparat zum Auflösen des —es für Bleichen * 478.
— Zur Kenntnifs des —es; von Konigel-Weisberg 549.
Chlormagnesium. Ueber — als Füllmasse der Gasuhren 279.
Chrom. Analyse von —farben; von Reingruber 487.
Chromograph. Beschreibung des —en; von Wartha 81.
Collodium. Schering's Herstellung des —s (Celloïdin) 192.
Conserviren. F. Voigt und A. Schulze's Verfahren zum — von Milch 94.
— Reichenkron's Conservirung von Hefe 189.
Copie. S. Chromograph. Hectograph 81. Papier 191.
Copirtelegraph. Cowper's — 413.
Cupolofen. S. Eisen 53.
Cyan. Tcherniac und Gunzburg's Herstellung von Ferro—verbindungen * 80.
— Flüssige —- und Chlorsalze im Hohofen; von A. v. Kerpely * 186.
— Ueber die Entfernung der —verbindungen bei der Sodafabrikation (Verfahren von Pechiney, Weldon, Mactear, Gaskell und Deacon, Pauli, Brunner, Allhusen, Glover); von Lunge 529.

D.

Dach. S. Anstrich 381. —ziegel s. Thon 14.
Dampf. Zur Anwendung überhitzter Wasserdämpfe in der Industrie; von Ramdohr 67.
— S. —kessel 239. —leitung 215.
Dampfdichte. S. Specifisches Gewicht 418.
Dampfkessel. Hopkinson's Sicherheitsventil * 6.
— Carver's mechanische —feuerung * 106.

Digitized by Google

Dampfkessel. Lethuillier und Pinel's automatische —speisung * 195.
— Ueber die Ausführung von Heizversuchen im —betriebe; von F. Fischer * 237. 336.
Geschichte der Heizversuche 237. Bestimmung des verdampften Wassers und des Wassergehaltes des Dampfes * 239. Bestimmung der Brennstoffmenge 242. Unvollkommene Verbrennung 336. Wärmeverlust durch die festen Verbrennungsrückstände und durch die Rauchgase 339. Wärmeverlust durch Leitung und Strahlung 341.
— Selbstcontrolirendes Manometer (Berichtigung) 281.
— Cohnfeld's selbstthätiger —speiseapparat; von Proell * 310.
— Zur Geschichte der —explosionen; von Marten und Bredo 481.
— Blech 88. Dampfleitung 215. 482. Injector.
Dampfleitung. B. F. Smith's nichtleitende Umhüllung für Dampfrohre 183.
— Ehlers' Apparat zur Scheidung des Dampfes vom mitgerissenen Kesselwasser * 215.
— G. Marchant's Hahn mit selbstthätiger Nachstellung * 216.
— Wotherspoon's Verwendung von Asbest als Umhüllungsmaterial 482.
Dampfmaschine. Französische Boxmaschinen auf der Pariser Ausstellung; von Müller-Melchiors * 1.
Demenge * 1. Macabies, Thiollier und Guérand * 4. Vallet * 6.
— Zur Anwendung überhitzter Wasserdämpfe bei —n; von Ramdohr 67.
— Farcot's —, Buffaud's — und Claparède's Compound—; von Müller-Melchiors * 101. 193.
— J. F. Klein's Versündigung gegen die mechanische Wärmetheorie; von G. Schmidt * 374.
— —n-Steuerungen auf der Pariser Ausstellung; von Müller-Melchiors * 385. 488.
Einleitung 385. A) Positive Steuerungen mit oscillirender Bewegung. 1) Gemeinschaftliches Steuerungsorgan 387. 2) Zusammenwirkende Steuerungsorgane. a) Regulirung der Expansion durch Veränderung der zusammen arbeitenden Schieberkanten: Beer * 389. A. Robert * 390. Hayward und Tyler * 392. b) Regulirung der Expansion durch Veränderung von Hub und Voreilung des Expansionsexcenters oder des dasselbe vertretenden Mechanismus: Duvergier * 393. Windsor * 395. 488. c) Schleppschieber-Steuerungen: Hermann-Lachapelle * 397. 3) Getrennte Steuerungsorgane: Cockerill 399. Compagnie de Fives-Lille * 399. A') Positive Steuerungen mit rotirender Bewegung 399.
Dampfpumpe. S. Pumpe 105.
Dampfstrafsenwalze. Stuttgarter — von G. Kuhn 280.
Desinfection. Zur —; von Pöhl, Meltzer, Rennard, Th. Taylor und Kirschbaum 550.
Destilliren. Zur Anwendung überhitzter Dämpfe beim —; von Ramdohr 67.
Dichte. S. Specifisches Gewicht.
Dichtung. Bohlken's — für Verschlufsdeckel an Rührgefäfsen u. dgl. 281.
— Kothe's —smittel für Dampf-, Wasser- und Gashähne 482.
Diphenylamin. Ueber Azoderivate des —s und Diphenylnitrosamins; von Witt 273.
Draht. Bansen's —walzwerk mit vier Scheibenwalzen 183.
— Asbach und Vogel's —webstuhl * 226.
Drehbank. Chaligny und Guyot-Sionnest's Support— * 9.
— Hasse's Plan-Revolver— * 220.
— Timmin's —herz * 321.
— Schleif— für Radreifen an Eisenbahnrädern; von der Oesterreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft * 503.
Drehscheibe. Apel's hydraulische Maschine für —n * 215.
Drucken. Bockmühl u. Karthaus' Verfahren zum Be— von Metallplatten 551.
Druckerei. Pächter's Maschine zur Anfertigung sogen. gemusterter amerikanischer Ledertuche * 78.

Digitized by Google

Druckerei. Schwendy's mehrfarbige Garndruckmaschine * 79.
— Bessy's Verfahren zum Aufbringen von Flimmern auf Stoffe 288.
— P. Möller's Colorirmaschine * 325.
— Gibbs' aëro-hydraulische Zeugdruckmaschine * 506.
— S. Photographie 95.
Dünger. Rifsmüller und Wiesinger's Behandlung von Lumpenabfällen u. dgl. für — 189.
— Zur Bestimmung der Phosphorsäure in künstlichen Düngemitteln; von H. Albert, Siegfried, Dietzell und Gressner 363.
— F. Vorster's Herstellung von Superphosphat 383.
Durchschnitt. Prat's und Orry's Anwendung des —es für Bijouterie und feinere Kurzwaaren; von Kick * 110.

E.

Effectometer. Quatram's — * 315.
Eis. Neuerungen an —schränken (Schweizerische Construction *. Stuck. Scheibner. Brüggemann. Weigele. Neubecker-Brainard *. Brunslow *) 63.
— Littmann's Kühlapparat für Luft und Wasser 188.
— Ueber Kältemischungen aus Chlorcalcium und Schnee; von Hammerl 485.
Eisen. W. Galloway's verbesserter Kokesofen * 50.
— Alberts' Apparat zur Einführung fester Substanzen mit dem Gebläsewind in den Hohofen * 52.
— Physikalische und chemische Veränderungen, denen das Spiegel— beim Umschmelzen im Cupolofen zum Bessemerprocefs unterliegt; von E. v. Köppen 53.
— Ueber die Art der Verbrennung im Hohofen; von J. Church 83.
— Beziehung zwischen der Dehnbarkeit und Zugfestigkeit der Kesselbleche 88.
— Bestimmung des Mangans in —- und Manganlegirungen; von F. Kefsler 91.
— Elbers' Herstellung von Schlackenwolle 92.
— Rühle's Vorrichtung zum Stampfen von Bessemerbirnen-Böden ohne eingesetzte Düsen * 140.
— Neuer Apparat zur Untersuchung der Härtegrade des Stahles auf elektromagnetischem Wege; von A. v. Waltenhofen * 141.
— Ueber Hartgufswalzen; von Trotten u. A. 150.
— Wassermann's magnetischer Aufbereitungsapparat für —erze 185.
— Flüssige Cyan- und Chlorsalze im Hohofen; von A. v. Kerpely * 186.
— Brunon's eiserner Querschwellen-Oberbau für —bahnen * 197.
— F. Schneider's Röstofen für Spath—steine * 302.
— Ueber das Hämatit-Vorkommen in der Grafschaft Lincolnshire 378.
— F. Schneider's rotirender Puddelofen * 403.
— Ueber S. Thomas und Gilchrist's Entphosphorung des Roh—s; von Head 451.
— Einflufs geschlossener Gicht auf den Hohofenbetrieb 545.
— S. Stiefel— 217. Walzwerk 183.
Eisenbahn. Chambers' pneumatischer Blocksignalapparat; von E. Schmitt * 129.
— Elektrische Beleuchtung für —en; von L. Becker * 133.
— Brunon's eiserner Querschwellen-Oberbau für —en * 197.
— Apel's hydraulische Maschine für Drehscheiben * 215.
Eisenbahnwagen. Schleifdrehbank für Radreifen; von der Oesterreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft * 503.
Elektricität. Neue elektrische Lampen * 91. 235. 281. 328. 377. 518. Chertemps 91. E. Thomson und Houston * 235. Jaspar 281. Edison * 328. Sawyer und Man 377. Wallace-Farmer * 518.
— Faustbök's Spitzenblitzableiter mit Um- und Abschalter * 131.
— Elektrische Beleuchtung für Eisenbahnen; von L. Becker * 133.
— Die Kohlen in Sawyer und Man's elektrischer Lampe 377.

Digitized by Google

Elektricität. C. W. Siemens' Regulator für elektrische Ströme * 516.
— F. Kohlrausch's neue Widerstandsgefäfse * 519.
— Ueber Einwirkung der — auf die Gährung; von Schiel 550.
— S. Anemometer 415. Elektrolyse. Element. Härte 141. Magneto-elektrische Apparate. Schlofs 42. Signalwesen 129. Telegraph.
Elektrolyse. Zur elektrolytischen Bestimmung des Zinkes; von C. Mann, Beilstein und Jawein 283.
Element. Pulvermacher's neues galvanisches — 546.
— S. Metall 282.
Erdöl. Jenney's Herstellung eines harzähnlichen Körpers aus der bei der Reinigung von —en abfallenden Schwefelsäure 285.
— Untersuchungen amerikanischer und russischer —sorten; von Biel 354.
— S. Lampe 134.
Erz. S. Aufbereitung. Eisen 185. 302. 378.
Essig. Ueber das Verhalten von Zinn-Bleilegirungen gegen —; von R. Weber 153. 264.
Essigsäure. Bestimmung der — im Wein; von L. Weigert 285.
Ester. S. Methyl—.
Explosion. S. Dampfkessel 481. Mehl 482.

F.

Farbe. Keim's Herstellung von Wandgemälden 192.
— Mahla's Farbstifte mit Papierumhüllung 384.
— Analyse einer rothen und gelben Chrom—; von Reingruber 487.
— C. Meifsner's Verwendung von „Blanc fixe“ zu Oel— 488.
— Arsenhaltige Wasser—n; von Fleck 551.
— S. Anstrich 92. 93.
Färberei. S. Appretur 89. 183.
Farbstoff. Leonhardt's Verfahren zur Wiedergewinnung des Arsens aus den Rückständen der Fuchsinfabrikation * 80.
— Zur Aufarbeitung der bei der Herstellung des Anilinroth erhaltenen Rückstände; von der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation 96.
— Notiz zum Malachitgrün 96.
— Ueber die Constitution des Ultramarins; von R. Rickmann und von F. Knapp 164. 384.
— Ueber die Anwendung der Solvay-Soda in der Ultramarinfabrikation; von Ilgen 177.
— Gräfsler's Verfahren zur Darstellung der Amidoazobenzol-Sulfosäuren und deren Homologen 192.
— Ueber Azoderivate des Diphenylamins u. Diphenylnitrosamins; von Witt 273.
— Gerb- und Farbmaterialien auf der Pariser Ausstellung; von J. Moeller 275. 373. 478.
Japanische Gallen (Kifushi) 275. Terminalia Catappa L. 276. Die Curtidor-Rinde 373. Bignonia Chica Bonpl. 478. Symplocos spicata 479. Cochlospermum tinctorium Perot (Racine de Fayar) 479.
— Ueber Bildung organischer Ultramarine; von de Forcrand 287.
— Darstellung von gelben, grünen und rothen —en mittels Benzotrichlorid; von der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation 287.
— Zur Synthese des Indigoblaus; von A. Baeyer 288.
— Ueber die Rolle des Metatoluidins bei der Fuchsinbildung; von Monnet, Reverdin und Nölting 384.
— Ueber den — des Sandelholzes und des Caliaturholzes; von Sicherer 384.
— Ueber Untersuchungen an Ultramarin-(Muffel-)Oefen; von E. Büchner * 429.
— Ueber die Schwefel haltigen —e aus Dimethylphenylendiamin; von A. Koch 486.
— Ueber Bildungsweise des Aurins; von Ph. de Clermont u. Frommel 487.
— Meister, Lucius und Brüning's Verfahren zur Darstellung neuer rother, brauner und gelber —e 543.

Digitized by Google

Federwage. Reimann's — * 327.
Fenster. S. Maillard's Schau—-Verschlufs 199.
Ferrocyan. Tcherniac und Gunzburg's Herstellung von Rhodan- und —-Verbindungen * 80.
Festigkeit. Beziehung zwischen der Dehnbarkeit und Zug— der Kesselbleche 88.
Fett. Extraction von Fleisch- und Knochenabfällen durch Benzin; von Terne 93.
— Droux's neuer Verseifungsapparat mit Rührvorrichtung * 541.
— S. Butter 286. Gummi 92. Milch 461. Seife 550. Wolle 94. 549.
Feuerluftmaschine. Zur Beurtheilung der —n; von Slaby * 200.
Feuersbrunst. Löwenthal's „Astraline" zum Löschen von Feuersbrünsten 484.
— S. Schlauch 502.
Feuerung. Carver's mechanische Kessel— * 106.
— Zur Untersuchung der —sgase; von F. Fischer 336. 527.
— S. Glas 522. Schmiedefeuer 117.
Feuerwaffe. S. Gewehr 229. Patrone 514. Revolver 127. 412. 488.
Firnifs. Thies' Herstellung eines Ersatzes für — 93.
Flasche. Kropff's rotirende —n-Füllmaschine für —n mit Kegelverschlufs * 228.
Fleisch. Ueber die —preise in Preufsen 383.
— S. Fett 93. Fütterung 485.
Förderung. Rossenbeck's Seilfang-Vorrichtung an der Köpe'schen —seinrichtung 182.
— Brenner's selbstthätiger Bremsberg-Verschlufs * 222.
Formmaschine. Burgdorf's Rüttelvorrichtung an —n * 30.
Fräsmaschine. Kärger's selbstthätige — für Räder an Nähmaschinen * 322.
— Périn und Panhard's — für Holzarbeiten * 489.
— Piat's Räder— * 490.
Fuchsin. S. Farbstoff 80. 384.
Füllmaschine. S. Flasche 228.
Futter. Hansse's Centrir— * 115.
Fütterung. Die — der Hausthiere mit Fleischmehl unter Beigabe der Fleischsalze; von Dünkelberg 485.
— Geldwerth der Futterstoffe; von Brödermann und Beuthe 486.

G.

Gährung. Einwirkung des Kaliumchlorates und des Borax auf die —; von Kosegarten 539.
— Ueber Einwirkung der Elektricität auf die —; von Schiel 550.
Garn. Appretur 88. 118. 498. Bleichen 476. Druckerei 79. Spinnerei.
Gas. Untersuchung der Rauch—e von Dampfkesselfeuerungen und von Retortenöfen; von F. Fischer 336. 527.
— Zusammensetzung der brennbaren —e in den Kalisalz-Bergwerken bei Stafsfurt; von Precht 380.
Gasfeuerung. S. Glas 522.
Gasolin. S. Lampe 329.
Gasometer. Attenkofer's — für Laboratoriumszwecke * 134.
Gasuhr. Ueber Chlormagnesium als Füllmasse der —en 279.
Gebläse. Muencke's Doppelaspirator * 41.
— S. Eisen 52. Gasometer.
Gelb. S. Farbstoff 273. 287. 543. Farbe 487.
Gemälde. Keim's Herstellung von Wand—n 192.
Gerbstoff. Gerb- und Farbmaterialien auf der Pariser Ausstellung; von J. Moeller 275. 373. 478.
Japanische Gallen (Kifushi) 275. Terminalia Catappa L. 276. Die Curtidor-Rinde 373. Bignonia Chica Bonpl. 478. Symplocos spicata 479. Cochlospermum tinctorium Perot (Racine de Fayar) 479.
Gerste. S. Bier 252. 254. 331.

Digitized by Google

Geschwindigkeit. Versuche über den Einfluſs der Temperatur auf die Ausfluſs— des Wassers; von Isherwood 408.
Getriebe. Reibungsantrieb für Papiermaschinen u. dgl. * 299.
— S. Räder.
Gewehr. Westcott's Hinterlade— * 229.
Gieſserei. Burgdorf's Rüttelvorrichtung an Formmaschinen * 30.
— Schreiber's Form zur Herstellung gepreſster Cementröhren * 411.
— S. Eisen 150.
Glas. Analysen von böhmischen —röhren für Elementaranalyse; von Konigel-Weisberg 191.
— Zur chemischen Technologie des —es * 348. 522.
Widerstandsfähigkeit des —es gegen Lösungsmittel; von F. Fischer und Frickhinger 348. Chemische Zusammensetzung der Gläser und die dadurch bedingte Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse; von R. Weber 349. F. Siemens' continuirlich arbeitende —schmelzwanne und zweitheiliges Schiffchen für Wannenöfen * 522. 524. Rickman's —schmelzofen * 525. Boëtius' —ofen * 525. Pütsch's vereinfachte Regenerativfeuerung * 525. Siebert's —schmelzofen mit Regenerativfeuerung * 526.
— Ueber farbiges — für Dunkelzimmer; von Abney 383.
Grün. S. Farbstoff 96. 287.
Gummi. Schwanitz's Herstellung von vulkanisirtem —, welches gegen Fett unempfindlich ist 92.
— Danckwerth und Köhler's Verwendung von Kautschuköl 190.
— Clouth's Herstellung gepreſster —tuchplatten 383.
— Boeger's Druckschlauch aus — mit Hanfeinlage * 502.

H.

Hahn. S. Dampfleitung 216. Dichtung 482. Wasserleitung 216. 502.
Handwebstuhl. de Grave's — * 224.
Härte. v. Waltenhofen's Apparat zur Untersuchung der —grade des Stahles auf elektromagnetischem Wege * 141.
Hartguſs. Ueber —walzen; von Trotten u. A. 150.
Harz. Ueber Bernadinit, ein neues —artiges Mineral; von Stillman 383.
— S. Lack 384.
Heber. Wigandt's — mit Saugpumpe 377.
Hectograph. Beschreibung des —en; von Wartha 81.
Hefe. Reichenkron's Conservirung von — 189.
— S. Bier 539. Gährung.
Heizung. Ueber die Ausführung von Heizversuchen im Dampfkesselbetriebe; von F. Fischer * 237. 336. (S. Dampfkessel.)
— S. Feuerung.
Heliochromographie. Ueber —; von Schnauſs 95.
Herz. Timmin's Drehbank— * 321.
Hinterlader. S. Gewehr 229.
Hobelmaschine. Western's vierseitige Sims— * 309.
Hohofen. S. Eisen 52. 83. 92. 186. 545.
Holz. Ueber den Farbstoff des Sandel—es und des Caliatur—es; von Sicherer 384.
— Herstellung eines —überzuges auf Papier 482.
— S. Zünd— 329.
Holzbearbeitung. Worssam's Bretsägegatter * 198.
— Fay's —smaschinen (Kreistrennsägen, Bandsäge, Horizontalbohrmaschinen und Thürschleifmaschine); von Pechan * 304.
— Western's vierseitige Simshobelmaschine * 309.
— Périn und Panhard's Fräsmaschine * 489.
— S. Werkzeug.
Holzstoff. S. Wasserdicht 96.
Hopfen. S. Bier 189.

Digitized by Google

I.

Indigo. Zur Synthese des —blaus; von A. Baeyer 288.
Industrie. S. Ausstellung. Dampf 67. Statistik.
Injector. Lainé und Guillemin's — * 106.
— W. Sellers' automatischer — * 195.
— Neuer Friedmann'scher — * 501.

J.

Jacquard. S. Weberei 185. 546.
Jod. S. Quecksilber 486.
Jodkalium. Ueber die Herstellung des —s; von Schering 548.
Jute. J. Bidtel's Verfahren, — zu bleichen 552.

K.

Kalium. Ueber die Herstellung von —jodid; von Schering 548.
— E. Meyer's Herstellung von reinem —carbonat und —hydrat 549.
— S. Gas 380. Phosphorsäure 94.
Kämmmaschine. Pierrard und Parpaite's Neuerung an der Heilmann'schen — * 495.
Kaolin. Zusammensetzung des —s auf Bornholm; von Gilbert 484.
Kartoffeln. S. Spiritus 64. 243. 419.
Kautschuk. S. Gummi 190.
Kerze. Händler und Natermann's selbstthätiger Löschapparat für —n * 31.
Kette. Prat's und Orry's Herstellung von Uhrkettchen 113.
Kieselsäure. Ueber die Bildung von Pyroxen; von L. Gruner 282.
Klärmittel. Rochenhaut (Raja clavata) als — für Bier; von Kubicek 251.
Kleinmotor. L. Simon's combinirte Dampf-, Gas- und Luftmaschine * 108.
— Zur Beurtheilung der Feuerluftmaschinen; von Slaby * 200.
Knäuelwickelmaschine. Villain's, Bollmann's und A. Clément's —n * 495.
Knochen. S. Fett 93.
Knöpfe. S. Metalldruck.
Knotenfänger. Watson's — für Papiermaschinen * 291.
Kobalt. Herstellung von walzbarem —; von Fleitmann 282.
— Bestimmung des —es; von Classen 283.
— Zur Nachweisung des —es; von Papasogli 548.
Kohle. Galloway's verbesserter Kokesofen * 50.
— Anwendung überhitzter Wasserdämpfe bei der trockenen Destillation von Braun—n; von Ramdohr 67.
— Rocher's Asbest— 92.
— Maschinen zum Formen der —nziegel (Briquettes); von H. Fischer * 97.
— Ein neues Carbazol aus dem Stein—ntheer; von Gräbe und Knecht 286.
— die —n in Sawyer und Man's elektrischer Lampe 377.
— Ueber die Zusammensetzung des Pyropissits; von H. Schwarz 465.
— S. Eisen 52. Heizung 237. 336.
Koke. S. Kohle 50.
Kollergang. S. Thon 9.
Kraft. Quatram's Effectometer * 315.
Krahnwage. Th. Ward's — * 222.
Kreis. Rectification der —linie; von J. G. Wiedemann * 182.
Kreissäge. Fay's —n für Holzbearbeitung * 304.
Kühlapparat. S. Eis 63. 188. 485. Spiritus 66.
Kupfer. Zum Raffiniren von —; von Hesse 187.
— Hollway's Schmelzprocefs für Schwefelmetalle bei beschleunigter Oxydation und ohne Anwendung von Brennmaterial; von Bode * 433.
Kupplung. Kreis' Schlauch— * 29.
— M. Kernaul's Wellen— * 214.

Digitized by Google

Kupplung. Sachse's Gelenk— für Bohrgestänge * 319.
— S. Getriebe 299. Nähmaschine 40.
Kurbelschleife. J. Klein's verstellbare — * 318.

L.

Lack. Schrader und Dumcke's Verfahren, um Harz—e und Leinöl zu bleichen 384.
Lager. Vollrath's Transmissionswellen— * 317.
Lampe. Neue elektrische —n * 91. 235. 281. 328. 377. 518.
Chertemps 91. E: Thomson und Houston * 235. Jaspar 281. Edison * 328. Sawyer und Man 377. Wallace-Farmer * 518.
— J. Schmidt's Kronleuchter mit gemeinschaftlichem Erdölbehälter für die Brenner * 134.
— Oertle und Rotter's Gasolingas-Hänge— * 329.
Leder. S. Nähmaschine 37.
Ledertuch. S. Druckerei 78.
Legirung. Analyse metallischer Bruchstücke von peruanischen Sculpturen; von Terreil 281.
— S. Bronze 333. Mangan 91. Mafs. Phosphor 282.
Leinöl. S. Lack 384.
Leuchtgas. Der Ammoniak-Sodaprocefs combinirt mit der —-Bereitung; von Wallace und Claus 94.
— W. Göbel's Reinigung von rohem — durch Ammoniak 180.
— Ueber Chlormagnesium als Füllmasse der Gasuhren 279.
— Zur Kenntnifs der Rauchgase in Retortenöfen; von F. Fischer 527.
Lineal. J. Brandt und v. Nawrocki's verbessertes — * 481.
Lithographie. S. Steindruck.
Locomotive. Losehand's Metallstopfbüchse für —n * 213.
— S. Injector.
Luft. Löwenthal's Vorschlag zur Reinigung von — 188.
— Littmann's Kühlapparat für — und Wasser 188.
— S. Analyse 349.
Luftmaschine. S. Feuer— 200.
Lüftung. S. Luft 188.

M.

Magnetismus. S. Aufbereitung 185.
Magneto-elektrische Apparate. Die Leistung dynamo-elektrischer Maschinen; von Houston und E. Thomson 482.
Mais. S. Spiritus 137 243.
Maische. S. Spiritus 64. 243. 419.
Malachitgrün. Notiz zum — 96.
Malz. S. Bier 254. 331.
Mangan. Bestimmung des —s in Eisen- und —legirungen; von F. Kefsler 91.
Manometer. Selbstcontrolirendes — (Berichtigung) 281.
Mafs. Zur Herstellung der internationalen (Platin-) —e; von Deville und Mascart 547.
Mauer. Leber's Verfahren zur Trockenlegung feuchter —wände 185.
— Keim's Herstellung von Wandgemälden 192.
— S. Mörtel 285.
Meer. S. Thermometer 416. Wasser 551.
Megaphon. Edison's — 90.
Mehl. Lockie's Herstellung eines Nahrungsmittels aus Reis— 188.
— Zur Nachweisung des Mutterkornes; von Petri 285.
— Ueber —explosionen; von Peck 482.
Mefsapparat. Zipperer's — für Gewebe 480.
Metall. Scandium, ein neues Element; von Nilson 282.
— S. Schweifsen.

Digitized by Google

Metallbearbeitung. Vincent und Le Blanc's Schmiedemaschinen für Schraubenmuttern sowie für Nieten und Schraubenbolzen * 7. 399.
— Chaligny und Guyot-Sionnest's Supportdrehbank * 9.
— Prat's und Orry's Anwendung des Durchschnittes für Bijouterie und feinere Kurzwaaren; von Kick * 110.
— Dandoy-Maillard und Lucq's kleine Bohrmaschine * 114.
— Hansse's Centrirfutter * 115.
— Schmiedeherd-Einsatz von der Mannheimer Maschinenfabrik * 117.
— Bansen's Drahtwalzwerk mit vier Scheibenwalzen 183.
— Malmedie und Schmitz's selbstthätige Stiefeleisenmaschine * 217.
— Glomme's Rohrabschneider mit selbstthätigem Meifselvorschub * 219.
— Hasse's Plan-Revolver-Drehbank * 220.
— Rich. Wagner's doppelt wirkende Balancierpresse * 320.
— Timmin's Drehbankherz * 321.
— Kärger's selbstthätige Fräsmaschine für Räder an Nähmaschinen * 322.
— H. Simon's Schmiedemaschine für Nieten und Schraubenbolzen * 402.
— Kettler und Vogel's Schmiedemaschine für Schraubenmuttern * 410.
— Piat's Räderfräsmaschine * 490.
— Schleifdrehbank für Radreifen an Eisenbahnrädern; von der Oesterreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft * 503.
— S. Werkzeug.
Metalldruck. Bockmühl und Karthaus' —-Verfahren 551.
Meteorologie. Ueber Vorausbestimmung des Wetters; von Klinkerfues 484.
— S. Anemometer 415.
Methylester. Ueber einige — der Propionsäure- und Buttersäuregruppe; von Kahlbaum 286.
Mikrophon. Lüdtge's — und Universaltelephon * 231.
Milch. F. Voigt und A. Schulze's Verfahren zur Conservirung von — 94.
— Ueber die Verfälschung der —; von Sell, Kirchner, v. Klenze, Vieth, Soxhlet, Orth und Wittmack 381.
— Soxhlet's gewichtsanalytische Bestimmung des —fettes * 461.
Mörtel. Zernikow's Herstellung von hydraulischem Kalk 285.
Mostrich. J. Brandt und v. Nawrocki's Herstellung von — in fester Form 381.
Mutterkorn. Zur Nachweisung des —es; von Petri 285.

N.

Nähmaschine. Neuerungen an —n und Stickmaschinen * 34. H. Koch's Universalnadelstange für —n 34. J. McCloskey's Neuerungen an Wheeler und Wilson-—n 34. Bland's Strohhut— * 34. D. Legat's — mit abwechselnd kurzen und langen Stichen für Strohgeflecht-Näherei * 35. Bonnaz-Stickmaschine mit Schere von N. Löb 36. G. E. Hart's Vorrichtung zur Befestigung eines Zierfadens * 37. Necker's Doppelsteppstich- — für Lederhandschuhe 37. J. de Castro's Doppelsteppstich— mit grofser Garnspule im Schiffchen 37. Larrabee's Neuerungen an Wachsfaden-— 38. Bertin's Neuerungen an Maschinen für überwendliche Naht 38. Bonnaz-Tambourirmaschine mit Vorrichtung zum Umschlingen des Stickfadens mit einem zweiten Faden von Cornely 39. W. Wenzel's Fadenspannvorrichtung für Sohlen-— 39. Cook und Hill's Befestigung der Nadel * 39. Dürkopp's Elastik-— mit oberer und unterer Stofftransportirung 40. Thiemer's Radauslösung * 40.
— S. Fräsmaschine 322.
Nahrungsmittel. S. Bier. Butter. Essig. Fleisch. Milch. Mostrich. Reis. Wein.
Naphtol. S. Farbstoff 543.
Natrium. S. Phosphorsäure 94. Salpeter. Soda.
Nickel. Eigenthümlichkeiten des Vorkommens und Ausbeuteverhältnisse der —fundstätten Europas; von Flechner 256. 365.
— Zur Herstellung von walzbarem Kobalt und —; von Fleitmann 282.
— Bestimmung von —; von Classen 283.

Digitized by Google

Niete. Vincent und Le Blanc's und H. Simon's Schmiedemaschinen für —n * 399. 402.
Nitrocellulose. Hyat's Herstellung von — aus Papier * 520.
Nitroglycerin. S. Sprengtechnik 188. 484.

O.

Oel. Untersuchung ätherischer —e auf Verfälschungen; von Skalweit 93.
— Charbonneaux's Verfahren, um — u. dgl. aus Garnen und Geweben wieder zu gewinnen 189.
— Ueber das Baumwollsaat—; von C. Wiedemann 189.
— Danckwerth und Köhler's Verwendung von Kautschuk— 190.
— Hnth's Herstellung eines Thonerde haltigen Schmier—es 191.
— Jenney's Herstellung eines harzähnlichen Körpers aus der bei der Reinigung von —en abfallenden Schwefelsäure 285.
— Schrader und Dumcke's Verfahren, Lein— zu bleichen 384.
— —farbe s. Blanc fixe 488.
Ofen. S. Farbstoff 80. 429. Gas 336. 527. Glas 522. Temperatur 429. Cupol— s. Eisen 53. Hoh— s. Eisen 52. 88. 92. 186. 545. Kokes— s. Eisen 50. Puddel— s. Eisen 403. Röst— s. Eisen 302. Ziegelbrenn— s. Thon 423.

P.

Papier. Felton's Verfahren, Holzstoff— wasserdicht zu machen 96.
— Unkel's Instrument zum Beschneiden von Zeichen— * 117.
— Trockenmaschine für Pappen von der Sächsischen Maschinenfabrik 183.
— Rifsmüller und Wiesinger's Behandlung von Lumpenabfällen für —-fabrikation 189.
— Townsend's Anfertigung des sogen. „— ferroprussiate" und seine Benutzung zum Pausen 191.
— Photolithographisches Uebertragungs—; von Husnik 191.
— Die —maschinen auf der Pariser Ausstellung (Dautrebande und Thiry. Lhuillier. Escher und Wyfs. Th. und F. Bell. Watson's Knotenfänger. Verny's Querschneidapparat. Tabelle über Anordnung und Gröfsenverhältnisse der ausgestellten —maschinen); von Lüdicke * 289.
— P. Möller's Colorirmaschine für Rollen— * 325.
— Mahla's Farb- und Bleistifte mit —umhüllung 384.
— —schieber für Ziegelbrennöfen 426.
— Wotherspoon's Asbestüberzug auf — für Bekleidung von Dampfkesseln 482.
— Herstellung eines Holzüberzuges auf — 482.
— Hyat's Herstellung von Nitrocellulose aus — * 520.
Paraffin. Zur Kenntnifs des —s; von E. Lippmann und Hawliczek 285.
Patrone. O. Jones' —n * 514.
Pause. S. Chromograph 81. Hectograph 81. Papier 191.
Pferd. S. Fütterung. 485.
Phosphat. S. Dünger 388.
Phosphor. Ueber einige —metalle; von Emmerling 282.
— C. Beck's Massirungsmaschine für —-Zündhölzer mit Dampfheizung und Luftsauger * 329.
— Ueber S. Thomas und Gilchrist's Ent—ung des Roheisens; von Head 451.
— S. Sauerstoff 382.
Phosphorsäure. Clemm's Herstellung von phosphorsauren Alkalien 94.
— Zur Bestimmung der — in künstlichen Düngemitteln; von H. Albert, Siegfried, Dietzell und Gressner 363.
Photographie. Ueber Photolithographie; von A. Ott 44.
— Ueber Heliochromographie; von Schnaufs 95.
— W. Winter's Erzeugung von positiven photographischen Vergröfserungen unmittelbar auf Webstoffen 95.
— Ueber farbiges Glas für Dunkelzimmer; von Abney 388.

Digitized by Google

Photographie. Ueber die Herstellung von Jodkalium; von Schering 548.
— Germeuil-Bonnaud's Verfahren zur Herstellung farbiger —n 551.
— S. Papier 191.
Photolithographie. S. Photographie 44.
Platin. Zur Herstellung der internationalen (—·) Maſse; von Deville und Mascart 547.
Polarisationsapparat. F. Schmidt und Haensch's — * 135.
Porzellan. S. Thon 13.
Prägen. S. Presse 320.
Presse. Rich. Wagner's doppelt wirkende Balancier— * 320.
— Clouth's Herstellung gepreſster Gummituchplatten 383.
— Deane's hydraulische Tabak-Pack— * 505.
— Kohlen— s. Kohle 97. Ziegel— s. Thon 9. 97.
Propionsäure. S. Methylester 286.
Puddelofen. S. Eisen 403.
Pulver. S. Sprengtechnik 231. 461.
Pumpe. Baillet und Audemar's Doppel— * 105.
— Ortmans' rotirende — * 115.
— J. Slavik's rotirende — * 212.
— J. Klein's verstellbare Kurbelschleife * 318.
— Dräger's — mit Saugwindkessel * 318.
— Wigandt's Heber mit Saug— 377.
Pyrometer. S. Thermometer * 431.
Pyropissit. Ueber die Zusammensetzung des —s; von H. Schwarz 465.
Pyroxen. Ueber die Bildung von —; von L. Gruner 282.

Q.

Quebracho. Zur Kenntniſs der —rinde: von Fraude 92.
Quecksilber. Reinigung des —s; von Brühl und L. Meyer * 331.
— Ueber —jodid; von H. Köhler 486.

R.

Räder. Kärger's selbstthätige Fräsmaschine für — an Nähmaschinen * 322.
— Piat's —fräsmaschine * 490.
Rauch. Untersuchung der —gase s. Gas 336. 527.
Rauhmaschine. Delamare und Chandelier's — * 499.
Regulator. Jacot's — für Pendeluhren 515.
— C. W. Siemens' — für elektrische Ströme * 516.
Reis. Lockie's Herstellung eines Nahrungsmittels aus —mehl 188.
Reifsfeder. Hampe's einstellbare — * 220.
Retortenofen. Zur Kenntniſs der Rauchgase in Retortenöfen; von F. Fischer 527.
Revolver. O. Jones' und Wesson's —; von Hentsch * 127. 412. 488.
Rhodan. Tcherniac und Gunzburg's Herstellung von —· und Ferrocyan-Verbindungen * 80.
Riemen. S. Transmission 22. 404.
Ringofen. S. Thon 425.
Rochenhaut. — (Raja clavata) al Klärmittel für Bier; von Kubicek 251.
Rohrabschneider. S. Röhre 219.
Röhre. Kreis' Schlauchkupplung * 29.
— J. Brandt und v. Nawrocki's und Seegrün's Rohrzangen * 31.
— Glomme's Rohrabschneider mit selbstthätigem Meifselvorschub * 219.
— L. Schreiber's Form zur Herstellung gepreſster Cement—n * 411.
— Boeger's Druckschlauch aus Gummi mit Hanfeinlage * 502.
— S. Glas 191.
Röstofen. F. Schneider's — für Spatheisensteine — * 302.
Roth. S. Farbe 487. Farbstoff 287. 486. 543. Anilin— s. Farbstoff 96.
Rübe. S. Zucker 114.

Digitized by Google

S.

Säge. Worssam's Bret—gatter * 198.
— Fay's Kreistrenn—n und Bandtrenn— für Holzbearbeitung * 304.
Salpeter. Ueber südamerikanischen —; von Langbein * 453. Entstehung des Peru—s 453. Zur Verwendung kommendes Kesselwasser und Reinigung desselben 454. —siederei * 455. Chilenische —lager 457. Sprengpulver 461.
Salz. F. Köppen's Apparat zum Abdampfen von —lösungen * 422.
— Tonnen-Laugapparat auf der Saline zu Kossow; von Kelb * 520.
Salze. Das Absorptionsvermögen der Ackererde; von J. v. Bemmelen 189.
Sammet. S. Weberei 32.
Sandelholz. Ueber den Farbstoff des —es; von Sicherer 384.
Sandstein. S. Stein 75.
Sauerstoff. Lindemann's volumetrische Bestimmung des freien —es in Bleikammern mittels Phosphor * 332.
Schafwolle. S. Wolle.
Schall. Edison's Megaphon 90.
— S. Telephon.
Schiefswolle. S. Sprengtechnik 188.
Schlackenwolle. Elbers' Herstellung von — 92.
Schlauch. Kreis' —kupplung * 29.
— Boeger's Druck— aus Gummi mit Hanfeinlage * 502.
Schleifmaschine. Fay's Thür— * 308.
— Wiechert's Herstellung von Schmirgelscheiben 381.
— Schleifdrehbank für Radreifen an Eisenbahnrädern * 503.
Schleudertrommel. Calow's — zur Entwässerung der Stärke * 229.
Schlichte. Charbonneaux's Verfahren, um — u. dgl. aus Garnen und Geweben wieder zu gewinnen 189.
Schlichtmaschine. A. Büchner's Strähn— mit Bürst- und Trockenapparat * 118.
— Dollander's Trockenapparat für —n 184.
Schlofs. C. und E. Fein's elektrisches Hausthür— * 42.
Schmiedefeuer. —-Einsatz von der Mannheimer Maschinenfabrik * 117.
Schmiedemaschine. Vincent und Le Blanc's —n für Schraubenmuttern, sowie für Nieten und Schraubenbolzen * 7. 399.
— H. Simon's — für Nieten und Schraubenbolzen * 402.
— Kettler und Vogel's — für Schraubenmuttern * 410.
Schmieröl. S. Oel 191. **Schmirgel.** S. Schleifmaschine 381.
Schneidapparat. Unkel's Be— für Zeichenpapier * 117.
— Verny's Quer— für Papiermaschinen * 297.
Schnellbohrer. Bellamy's — * 116.
Schraube. S. Schmiedemaschine 7. 399. 402. 410.
Schraubstock. Solomon's Parallel— * 503.
Schreibmaterial. S. Bleistift 96. 384. Chromograph 81. Hectograph 81. Lineal 481.
Schule. Zur Statistik der technischen Hoch—n Deutschlands 488.
Schütze. Web— s. Weberei 323.
Schwefel. Der —kohlenstoff in Swoszowice mit Berücksichtigung seiner Verwendung für —extraction; von Mrowec 86.
— Neues —vorkommen in Oberschlesien; von Lucke 381.
— Hollway's Schmelzprocefs für —metalle bei beschleunigter Oxydation und ohne Anwendung von Brennmaterial; von Bode * 433.
Schwefelarsen. Plesch's Herstellung von — 285.
Schwefelkohlenstoff. S. Schwefel 86.
Schwefelsäure. Jenney's Herstellung eines harzähnlichen Körpers aus der bei der Reinigung von Oelen abfallenden — 285.
— Lindemann's volumetrische Bestimmung des freien Sauerstoffes in Bleikammern mittels Phosphor * 332.
Schwefelwasserstoff. Zur Herstellung von — bei gerichtlich chemischen Untersuchungen; von R. Otto 284.

Digitized by Google

Schweifsen. — der Metalle bei niedrigen Temperaturen; von Fawsitt 482.
Seide. Einfluſs des Wassers bei der Herstellung der Roh—; von Gabba und Textor 276.
— S. Appretur 498.
Seife. Ueberhitzte Wasserdämpfe in der —nfabrikation; von Ramdohr 67.
— Eine neue Erklärung für die Wirkung der —; von Jevons 93.
— Zur Behandlung der —; von Hilgers, Mackey, J. Sellers, Cooper und Ch. Smith 550.
Senf. S. Mostrich 381.
Sicherheitsventil. Hopkinson's — * 6.
Sicherheitsvorrichtung. S. Förderung 222. Walkmaschine 499. Weberei 119.
Signalwesen. Chambers' pneumatischer Blocksignal-Apparat; von E. Schmitt * 129.
Silber. Bruchhold's wetterfester Anstrich aus —schlacke 92.
Soda. Der Ammoniak—procefs combinirt mit der Leuchtgas-Bereitung; von Wallace und Claus 94.
— Anwendung der Solvay— in der Ultramarinfabrikation; von Ilgen 177.
— Ueber die Entfernung der Cyanverbindungen bei der —fabrikation (Verfahren von Pechiney, Weldon, Mactear, Gaskell und Deacon, Pauli, Brunner, Allhusen, Glover); von Lunge 529.
Sortiren. S. Aufbereitung 221.
Spannrahmen. Th. Weifs' — und Trockenrahmen 89.
Specifisches Gewicht. Rüdorff's Bestimmung des specifischen —es pulverförmiger Körper * 417.
— Zur Bestimmung der Dampfdichte; von V. und C. Meyer, Pfaundler und Brühl * 418.
— Ueber die gröfste Dichtigkeit des Wassers; von L. Weber 485.
Sphärometer. Breithaupt's — mit Libellenfühlhebel * 515.
Spiegeleisen. S. Eisen 53.
Spinnerei. Neuerungen an —maschinen auf der Pariser Ausstellung; von Lüdicke * 494.
Bolette's Wolltrockenmaschine * 495. Pierrard und Parpaite's Neuerung an der Heilmann'schen Kämmmaschine * 495. Knäuelwickelmaschinen von Villain, Bollmann und A. Clément * 495.
Spiritus. Neuerungen in der —fabrikation * 64. 137. 243. 419.
Pauckseh's Maischapparat * 64. Glogner's Maisch- und Kühlapparat * 66. Pampe's Maischapparat * 67. R. Jahn's Maischapparat * 137. Bohm's Apparat zum Zerkleinern des Maises während des Dämpfens * 137. W. v. Sydow's Dämpftrommel mit mehreren Kammern * 138. Hampel's Maischapparat * 139. Sachsenberg's Maischapparat * 243. Kränsel's und C. Weichardt's Mais- und Kartoffel-Zerkleinerungsmaschinen * 243. Avenarius' Ausblaseventil für Dampffässer * 244. Leistungsfähigkeit der neuen Dämpfapparate; von Märcker, Delbrück, v. Krzyzanowski und Stumpf * 244. Schuster-Prieborn's Maischverfahren * 419. Versuche mit Schuster-Prieborn's Maischverfahren; von Delbrück und Röhr 420. Vergleichende Versuche über Dünnmaischung; von Märcker und Behrend 421. Bestimmung des Alkoholgehaltes der Maischen; von Behrend * 421.
— Zur Anwendung überhitzter Wasserdämpfe in der —fabrikation; von Ramdohr 67.
Sprengtechnik. Neuerungen an Sprengstoffen 188. 484.
Zur Herstellung der Schiefswolle; von Hütter und von der Dynamit-Actiengesellschaft, vormals Nobel 188. Herstellung des Nitroglycerins; von F. Mann 188. Cahuc's Sprengpulver 188. Uebersicht über bekannte Sprengstoffe; von Rice 188. Zur Herstellung des Nitroglycerins; von der Dynamit-Actiengesellschaft, vormals Nobel, von Huntley und Kessel 484. Wasserdichte Sicherheitszünder von Bidtel und Fillén 484.
— Apparat zum Messen der Sprengkraft von Pulver * 231.

Digitized by Google

Sprengtechnik. Zusammensetzung des in den peruanischen Salpeterlagern benutzten Sprengpulvers 461.
— Hyat's Herstellung von Nitrocellulose aus Papier * 520.
Stahl. S. Eisen 53. 140. 141.
Stärke. Calow's Schleudertrommel zur Entwässerung der — * 229.
— Heidingsfeld's Glanz ertheilender Zusatz zur — 288.
Statistik. Ueber die Fleischpreise in Preufsen 383.
— Zur — der technischen Hochschulen Deutschlands 488.
— Zur — der „Western Telegraph Company" 546.
Stein. Die Fabrikation von Kunstsand— im Anschlusse an Dampfziegeleien; von Zernikow * 75.
Steindruck. Regel's Herstellung künstlicher Lithographiesteine 95.
— S. Photographie 44.
Steinkohle. S. Theer 286.
Stickmaschine. S. Nähmaschine 36.
Stickstoff. A. Fleischer und Nemes' Bestimmung des —es * 419.
Stiefeleisen. Malmedie und Schmitz's selbstthätige —maschine * 217.
Stopfbüchse. Losehand's Metall— * 213.
Strafse. Stuttgarter Dampf—nwalze von G. Kuhn 280.
Strickmaschine. S. Wirkerei 123. 512.
Stroh. Blum's Herstellung von Bleistiften mit —umfassung 96.
Strohhut. S. Nähmaschine 34.

T.

Tabak. Wilkens' Verfahren zur Herstellung eines Nicotin freien —s 486.
— Deane's hydraulische —-Packpresse * 505.
Telegraph. Faustbök's Spitzenblitzableiter mit Um- und Abschalter * 131.
— Cowper's Copir— 413.
— Zur Statistik der „Western Union Telegraph Company" 546.
Telephon. Der singende Condensator oder das singende Buch von Pollard und Garnier 90.
— Edison's kurzschliefsende und Condensator-—e 186.
— Lüdtge's Mikrophon und Universal— 231.
— Das — im Vorpostendienste; von Körner 277.
— Gower's — 377.
Temperatur. Versuche über den Einfluss der — auf die Ausflufsgeschwindigkeit des Wassers; von Isherwood 408.
— Ueber —en in den Ultramarin-(Muffel-)Oefen und neues Pyrometer von E. Büchner * 429.
— —, bei welcher Wasser die gröfste Dichtigkeit hat; von L. Weber 485.
— S. Thermometer.
Theer. Ueberhitzte Wasserdämpfe zur —gewinnung; von Ramdohr 67.
— Ein neues Carbazol aus dem Steinkohlen—; von Gräbe und Knecht 286.
— S. Oel 285. Paraffin 285.
Thermometer. Negretti und Zambra's verbessertes — zur Bestimmung der Meerestemperatur in beliebigen Tiefen * 416.
— Vergleichende Versuche zwischen Geifsler's Quecksilber—, F. Fischer's Calorimeter, Steinle und Hartung's Graphitpyrometer und Büchner's Pyrometer * 431.
Thier. S. Fütterung 485.
Thon. Das Verarbeiten des —es und Formen der Kohlenziegel; von H. Fischer * 9. 97.
a) Das Reinigen und Mischen des —es: Chambrette-Bellon 10. Wirkung der Walzen * 10. Boulet * 12. Hanctin 12. b) Formen der —waaren: P. Faure * 13. Joly * 14. 16. 19. Chambrette-Bellon 15. 20. Pinette 15. 21. Schlosser und Maillard 15. Brethon 16. Boulet * 17. Chevalier und Baujan 20. Gregg Brick Company * 21. c) Das Formen der Kohlenziegel (Briquettes): Fanjoux * 97. Couillard 100. Boulet 100. Evrard 100. Dehaynin 101.

Digitized by Google

Thon. Zur Festigkeit von Ziegelsteinen; von Böhme 88. 163.
— Zur Kenntnifs der —e; von Lindhorst, Senft, Smock, C. Bischof, Hauenschild, Böhme, Olschewsky und Cloüet 159.
— Ueber das Brennen von —waaren * 423.
Bull's Feldofen * 423. Morand's Ziegelofen 424. Ziegelbrennofen von Thiele, Götjes und Schulze * 424. Zum Ringofenbetrieb; von Eckhart, F. Hoffmann und Hotop * 425. Papierschieber 426. Zur Wirkung der Schmauchkanäle; von Seger, Hammerbacher, F. Hoffmann und Dannenberg * 426. Lancaster's continuirlicher Ziegelofen * 428. Ueber Bock's Kanalofen 428.
— Zusammensetzung des Kaolins auf Bornholm; von Gilbert 484.
Thonerde. Huth's Herstellung eines — haltigen Schmieröles 191.
Thür. Fay's —schleifmaschine * 308.
— S. Schlofs 42.
Toluidin. S. Farbstoff 384.
Transmission. Vorschläge zur Aufsuchung einer rationellen Methode zur Berechnung des Riemenbetriebes; von Pinzger * 22.
— M. Kernaul's Kupplung für —swellen * 214.
— Vollrath's —swellen-Lager * 317.
— Beitrag zur praktischen Berechnungsweise der Riemenbreiten im Riemenbetriebe; von Schwartze 404.
Trockenmaschine. —n für Gewebe und für Pappen von der Sächsischen Maschinenfabrik 183.
— Bolette's Woll— * 495.
— S. Appretur 88. Schleudertrommel 229. Schlichtmaschine 184.
Trocknen. Zur Anwendung überhitzter Wasserdämpfe beim — und Calciniren fester Körper; von Ramdohr 67.
Tropäolin. S. Diphenylamin 273.
Turbine. Verticale — mit Regulirungsvorrichtung durch Veränderung der Zahl der wirksamen Leitschaufeln 552.

U.

Uhr. Jacot's Regulator für Pendel—en * 515.
Ultramarin. Ueber die Constitution des —s; von R. Rickmann und von F. Knapp 164. 384.
— Ueber die Anwendung der Solvay-Soda in der —fabrikation; von Ilgen 177.
— Ueber die Bildung organischer —e; von de Forcrand 287.
— Ueber Temperaturen in den —- (Muffel-) Oefen; von E. Büchner * 429.

V.

Ventil. S. Sicherheits— 6. Spiritus 244.
Verbrennung. Ueber die Art der — im Hohofen; von J. Church 83.
— S. Feuerung.
Verfälschung. S. Butter 286. Milch 381. Oel 93.
Vergiftung. — durch gefährliche Wurst 551.
— — durch arsenhaltige Wasserfarben; von Fleck 551.
— S. Essig 153. 264.
Verschlufs. S. Butter 281. Fenster 199.
Vervielfältigen. S. Chromograph 51. S. Hectograph 81. Papier 191.

W.

Wage. Combinations—balken für Strafsen- oder Mauth—en * 127.
— Th. Ward's Krahn— * 222.
— Reimann's Feder— * 327.
Walkmaschine. Romey's Wächter für —n, um den Stillstand des Stoffes anzuzeigen * 499.

Digitized by Google

Walze. Stuttgarter Dampfstrafsen— von G. Kuhn 280.
— S. Thon 9.
Walzendrehrolle. Prasser's — 89.
Walzwerk. Ueber Hartgufswalzen; von Trotten u. A. 150.
— Bansen's Draht— mit vier Scheibenwalzen 183.
Wand. S. Mauer.
Wärme. B. F. Smith's und Wotherspoon's nichtleitende Umhüllungen für Dampfrohre u. dgl. 183. 482.
— Littmann's Kühlapparat für Luft und Wasser 188.
— J. F. Klein's Versündigung gegen die mechanische —theorie; von G. Schmidt * 374.
— Ueber die Kältemischung aus Chlorcalcium und Schnee; von Hammerl 485.
— S. Temperatur. Thermometer.
Waschapparat. A. Becker's Druck— für Erze * 221.
Waschkessel. Haag's und Holzmann's Dampf— * 126. 325.
Waschmaschine. Collas' Steinfänger für Rüben—n * 114.
Wasser. Neuerungen an Eisschränken * 63.
— Jevons' neue Erklärung für die Wirkung der Seife 93.
— Leber's Verfahren zur Trockenlegung feuchter Wände 185.
— Littmann's Kühlapparat für Luft und — 188.
— Ehlers' —scheider für Kesseldampf * 215.
— Einfluss des —s bei der Herstellung der Rohseide; von Gabba und Textor 276.
— Versuche über den Einfluss der Temperatur auf die Ausflufsgeschwindigkeit des —s; von Isherwood 408.
— Reinigung des in den peruanischen Salpeterfabriken zur Verwendung kommenden Kessel—s 454.
— Ueber die gröfste Dichtigkeit des —s; von L. Weber 485.
— Ueber die Kältemischung aus Chlorcalcium und Schnee; von Hammerl 485.
— Zur Zusammensetzung des Meer—s; von O. Jacobsen 551.
— S. Appretur 227. Dampf 67. Dampfkessel 239. Pumpe. Schleudertrommel 229. Meer— s. Thermometer 416.
Wasserdicht. Felton's Verfahren, Holzstoffpapier — zu machen 96.
— Borchardt und Rosenbach's Herstellung einer —en Ueberzugsmasse für Dachpappe u. dgl. 381.
Wasserleitung. G. Marchant's Hahn mit selbstthätiger Nachstellung * 216.
— Spiel's —shahn * 502.
— Boeger's Druckschlauch aus Gummi mit Hanfeinlage * 502.
Wassermotor. Apel's — für Drehscheiben * 215.
— S. Turbine.
Wasserstoff. Quantitative Bestimmung des —superoxydes; von Schöne 284.
Weberei. Hahlo und Liebreich's vibrirende Garnbaumbremse * 32.
— Th. Funck's Herstellung von Sammetgeweben * 32.
— F. und Th. Frey's Kettenfadenwächter * 119.
— Neuerungen in der — (C. Werner's Apparat zur bildlichen Darstellung von Gewebemustern. Dollander's Trockenapparat für Schlichtmasch. Mac Cabe's mechanischer Webstuhl für gemusterte Maschengewebe. Schulze und Wagner's Neuerungen an Jacquardmaschinen) 184.
— de Grave's Handwebstuhl * 224.
— Asbach und Vogel's Mechanismus zur Schützenbewegung an mechanischen Drahtwebstühlen * 226.
— Wadsworth's Webschützenspindel * 323.
— Schultze-Bornefeld's Verfahren zur Herstellung eines Gewebes, welches Kreuzstichstickerei nachahmt * 324.
— Dendy und Beard's Neuerungen an Webstühlen zur Herstellung figurirter gazebindiger Gewebe * 505.
— Gaillot's zusammengesetzte Jacquardkarten für immerwährenden Gebrauch 546.
— S. Appretur.
Webschütze. S. Weberei 323.

Digitized by Google

Wein. Bestimmung der Essigsäure im —; von L. Weigert 285.
Weifs. S. Blanc fixe 488.
Welle. S. Transmission 214. 317.
Werkzeug. J. Brandt und v. Nawrocki's und Seegrün's Rohrzangen * 31.
— Bellamy's Schnellbohrer * 116.
— Solomon's Parallelschraubstock * 503.
Wetter. Ueber Vorausbestimmung des —s; von Klinkerfues 484.
Wickelmaschine. S. Knäuel— 495.
Wind. S. Anemometer 415. Eisen 52. 140.
Wirkerei. Neuerungen an —maschinen * 120. 510.
Eigenschaften der Wirkwaaren, welche zur Erkennung derjenigen Maschinen führen, auf denen die Waaren gearbeitet worden sind; von Willkomm 120. Brauer und Ludwig's Kulirstuhl 120. Reichenbach's Kulirstuhl 121. Links- und Links-Stuhl von der Sächsischen Stickmaschinenfabrik und L. Rudolf 121. Lieberknecht's und Mossig's Neuerungen an flachen mechanischen Wirkstühlen 122. Biernatzki's Rundstrickmaschine 123. Appleton's Verbesserung der Rundstrickmaschine 123. Verbesserte Lamb'sche Strickmaschine von Günther 123. Gränz's flacher Wirkstuhl zur Herstellung regulärer Petinetwaaren * 124. Reinhardt's Wirkmaschine zur Herstellung von Farbmustern mit vielen Fäden in regulären doppelflächigen Waaren 510. Cotton-Ränderstuhl von Stärker 511. Roscher's Einrichtung an Strick- und Wirkmaschinen zur Herstellung gemusterter Strickwaaren 512. Oemler's Deckapparat für Strickmaschinen 513. McNary's Neuerungen an Strickmaschinen 513.
Wolle. O. Braun's Apparat zum Auslaugen von — 94.
— Bolette's Wolltrockenmaschine * 495.
— Ueber pechschweifsige Schaf—; von E. Schulze und Barbieri 549.

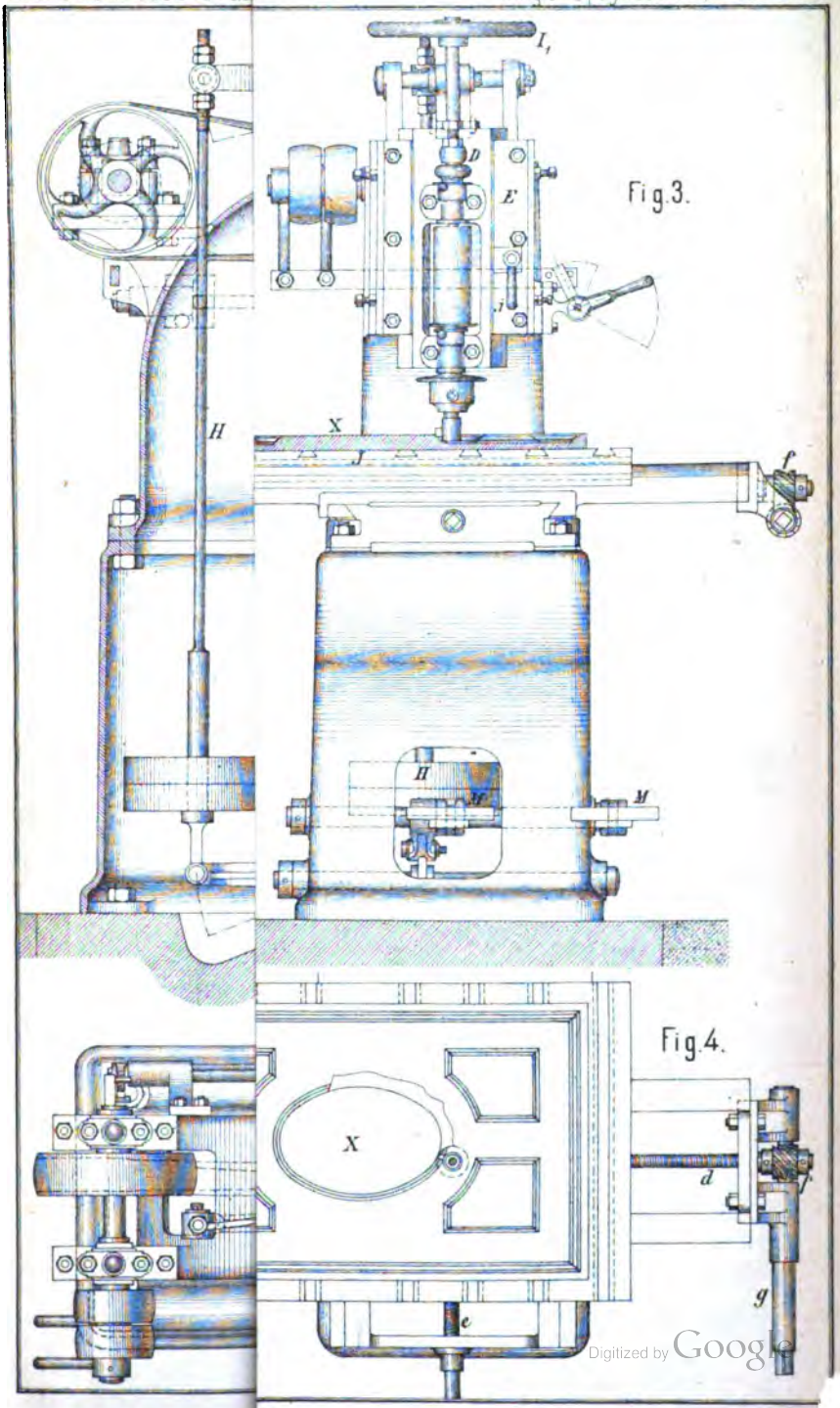
Z.

Zange. J. Brandt und v. Nawrocki's und Seegrün's Rohr—n * 31.
Zeicheninstrument. Hampe's einstellbare Reifsfeder * 220.
Zeichnung. S. Beschneidapparat 117. Bleistift 96. 384. Papier 191.
Zerkleinerung. S. Spiritus 243.
Ziegel. S. Kohle 97. Stein 75. Thon 9. 88. 97. 163. —ofen s. Thon 423.
Zink. Zur Bestimmung des —es; von C. Mann, Beilstein und Jawein 283.
— Bestimmung von —; von Classen 283.
Zinn. Verhalten von —-Bleilegirungen gegen Essig; von R. Weber 153. 264.
Zucker. Zur Anwendung überhitzter Wasserdämpfe in der —fabrikation; von Ramdohr 67.
— Collas' Steinfänger für Rübenwaschmaschinen * 114.
— F. Schmidt und Haensch's Polarisationsapparat * 135.
Zündhols. C. Beck's Massirungsmaschine für Phosphor-Zündhölzer mit Dampfheizung und Luftsauger * 329.

Berichtigungen. Im Inhaltsverzeichnifs ist einzuschalten S. V Z. 6 v. u. *H. Koch's* Universalnadelstange für Nähmaschinen 34. S. XV Z. 13 v. o. *Marcardier's* Ausbreitemaschine für Gewebe * 499.

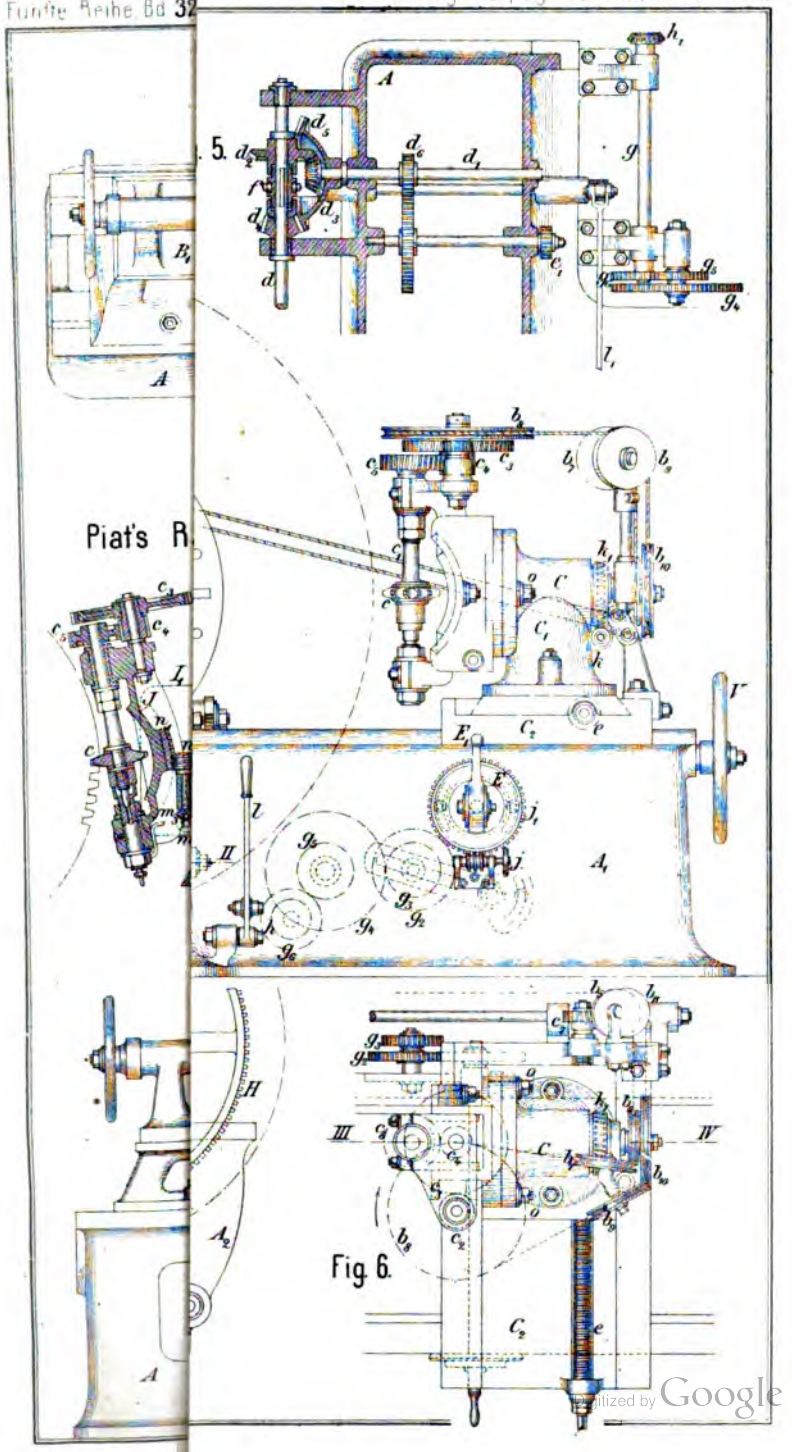
Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Villain's, Bollmann's Sicherheitsapparat für Walken. (15–17)

Fig. 5.

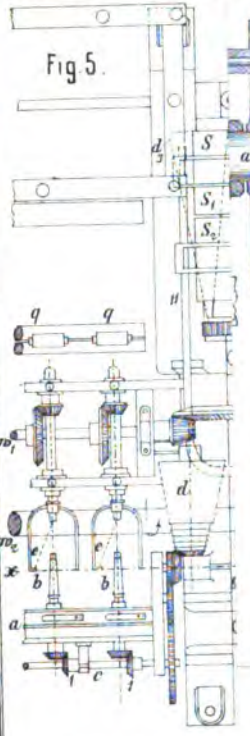


Fig. 16.

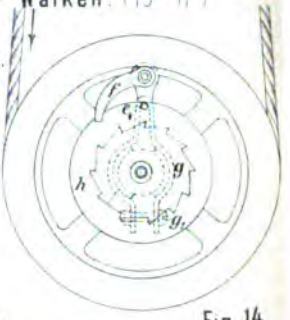


Fig. 13.

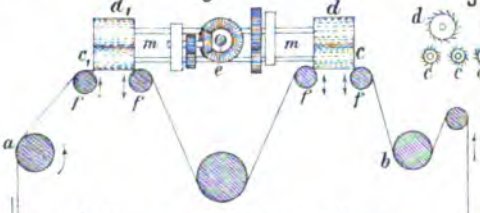
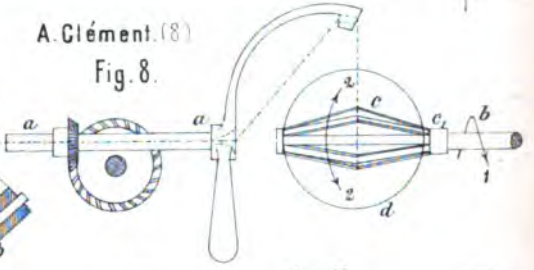


Fig. 14.

Delamare und Chandelier's Rauhmaschine. (13 u. 14)

A. Clément. (8)

Fig. 8.



Buffard's Appreturn

Fig. 11

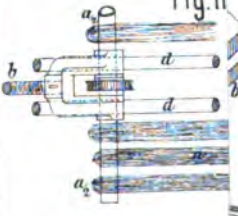
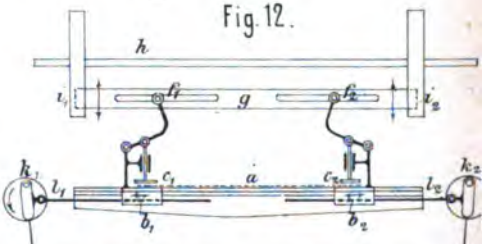
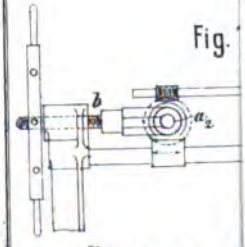


Fig. 12.



Marcardier's Ausbreitemaschine. (12)

Fig.



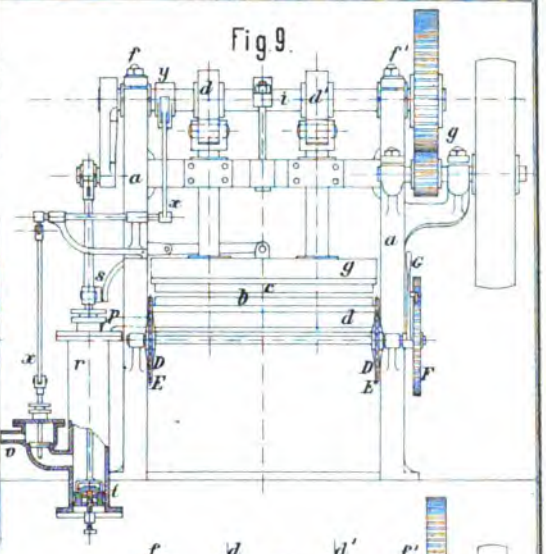
Neuerungen

Digitized by Google

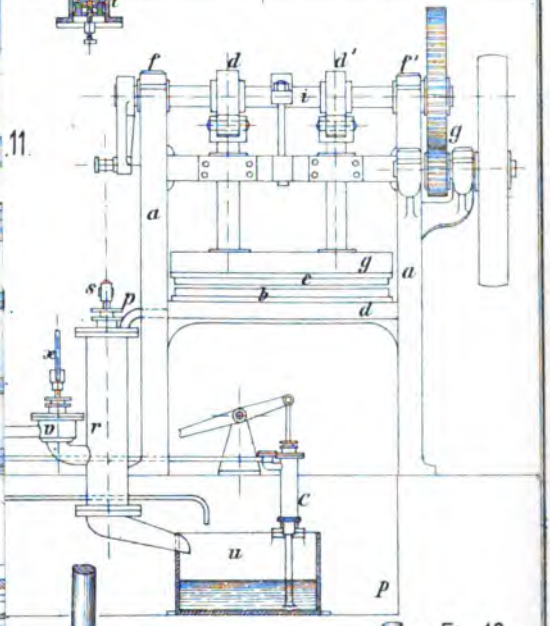
Digitized by Google

Deane's Tabak-

Fig. 9.



11.



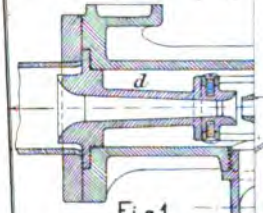
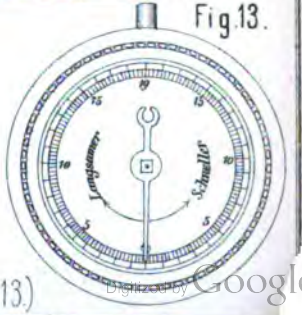


Fig. 1.

Spiel's Wasser

Fig. 13.

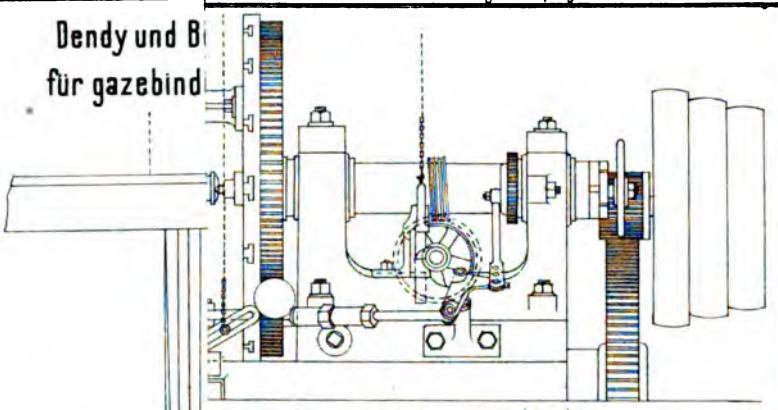


(12 u 13)

Digitized by Google

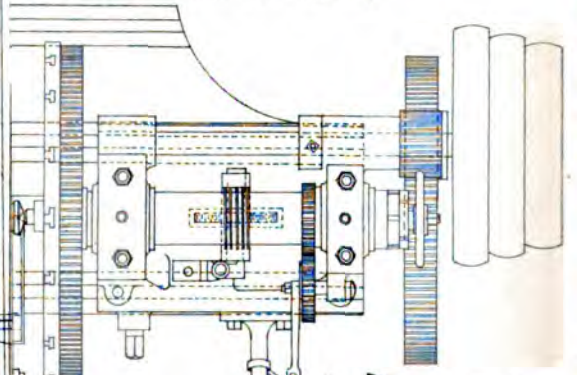
Digitized by Google

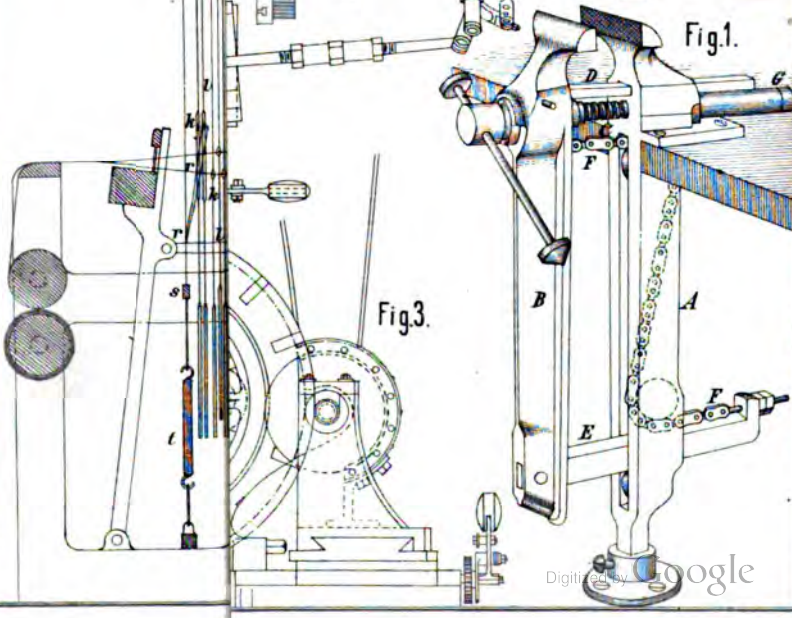
Dendy und B
für gazebind



an Eisenbahnrädern. (2-4)

Fig. 5.

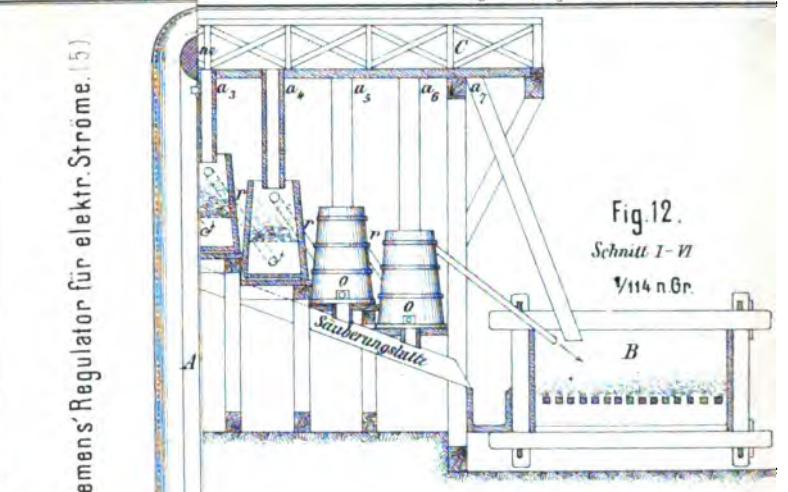




Digitized by Google

Digitized by Google

Siemens' Regulator für elektr. Ströme. (5)



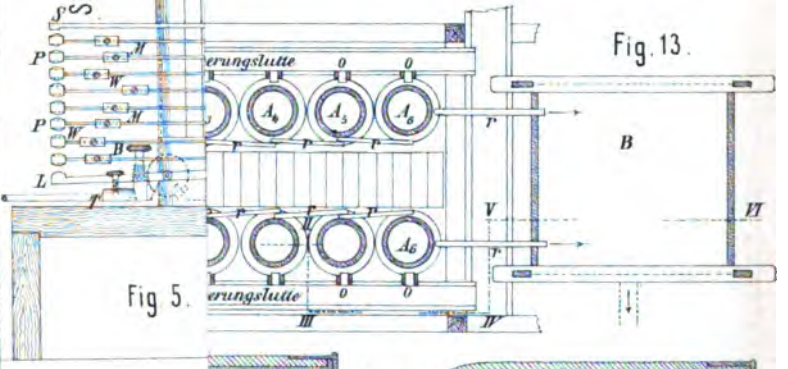
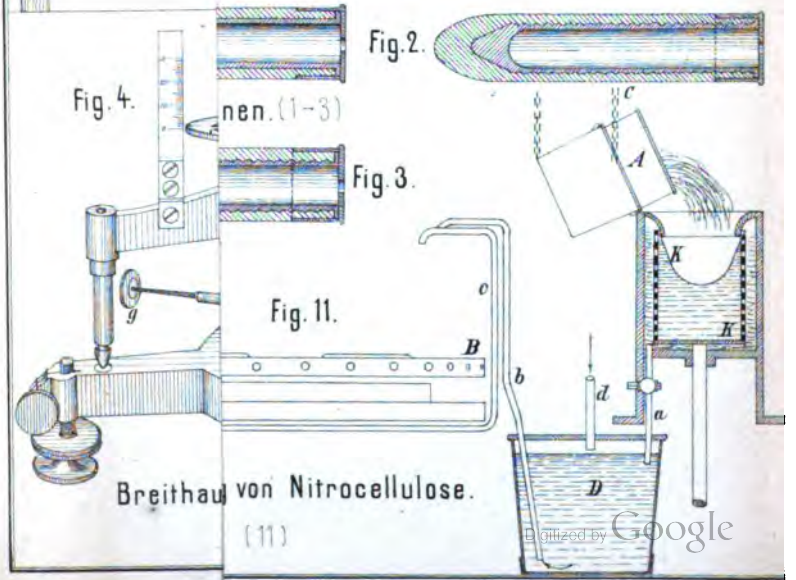


Fig. 5.



nen. (1-3)

Breithaupt von Nitrocellulose. (11)

Digitized by Google